

**Cserny László**

## **SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÁS**

Ph.D.értekezés rövid ismertetője

A dolgozat a tárgyalta témaköröket tekintve három fejezetet foglal magába. Az első két fejezet a szervezeti struktúrával, azon belül a döntési rendszerrel és azok modellezésével, míg a harmadik fejezet a szervezeti döntéstámogató rendszer felépítésével, tartalmi kialakításával foglalkozik.

Részletesebben bemutatva a dolgozat tartalmát, a bevezető fejezet általános tájékoztatását követően, az **1.fejezet** elsődlegesen az alapul szolgáló modellkeret kidolgozásával foglalkozik. Ehhez először a modellezéshez felhasznált eszközök és forma indoklását adja meg a szerző, majd a szervezet rendszerelvű modelljének kidolgozását mutatja be. Ezt követően a szervezetek vezetési-irányítási rendszerével, illetve ezen belül a szervezet döntési rendszerével foglalkozik az előzőekben megalkotott szervezeti modell keretein belül. A fejezet befejező részében utal a döntéstámogató rendszerek szerepére és helyére a modellrendszeren belül.

A dolgozat **2.fejezete** magának a döntési rendszernek a felépítésével, elemzésével foglalkozik. A fejezet első része az egyedi, önálló döntéshozatal jellemzőit tárgyalja, olyan megközelítéssel, amelyet az 1.fejezet modellrendszere igényel. A tulajdonképpeni cél tehát, a döntéshozatalnak olyan felfogásbani értelmezése, amely illeszkedik a kidolgozott rendszerelvű megközelítéshez. A fejezet második részében, előkészítendő a szervezeti döntési rendszer felépítését, annak építőelemét, az elemi döntési rendszert írja körül és vizsgálja annak működését a szerző. Az így definiált elemi rendszer segítségével alakítja ki a harmadik részben tárgyalta szervezeti döntési rendszert és annak működési modelljét. A fejezet további részében javaslatot ad egyes szervezeti jellemzők(önállóság, centralizáltság, rugalmasság) definiálására, mérésére és számszerűsítésére.

Az értekezés **3.fejezete** a szervezeti döntéstámogató rendszer felépítésével, tartalmi kialakításával foglalkozik. Ennek keretén belül, a szerző először a döntéstámogatás lehetséges területeit tárja fel többoldalú megközelítéssel, majd magának a döntéstámogató rendszernek a szervezeti információs-információfeldolgozó rendszeren belüli helyét kívánja meghatározni. Ezzel összefüggésben kifejti azt is, hogy mit ért az intelligens információs rendszer és a (szervezeti) döntéstámogató rendszer (DTR) fogalma alatt. A fejezet következő részében a döntéstámogató rendszer tartalmi felépítésével foglalkozik; azzal, hogy milyen fő részekből kell, hogy álljon és azok milyen tartalommal rendelkezzenek. A negyedik részben a döntéstámogató rendszer rendszerbe integrálásával, környezeti kapcsolataival foglalkozik, utalva az esetleges problémákra is.

A dolgozatot egy **összefoglaló** fejezet zárja, amely értékeli az eredményeket és további, lehetséges kutatási irányokra mutat rá.

Az összefoglaló fejezetet követő **függelék** két esettanulmányt tartalmaz, amelyek eredményei közvetlenül, vagy közvetve hozzájárultak a döntéstámogató rendszer funkcióinak meghatározásához. Az esettanulmányok egyike egy igen sok kiértékelési szempontot felhasználó, testületi véleményeket figyelembe vevő döntési feladat,

DR.CSERNY LÁSZLÓ

# **SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÁS**

OPERÁCIÓKUTATÁSI TANSZÉK

Témavezető:

DR. TEMESI JÓZSEF

© 2000, Cserny László, Budapest

BUDAPESTI KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI ÉS ÁLLAMIGAZGATÁSI EGYETEM

Gazdálkodástani Ph.D. program

# **SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÁS**

Ph.D. értekezés

**Dr.Cserny László**

Budapest  
2000



# TARTALOMJEGYZÉK

<b>TARTALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>1</b>
<b>ÁBRAJEGYZÉK .....</b>	<b>4</b>
<b>TÁBLÁZATJEGYZÉK.....</b>	<b>6</b>
<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>7</b>
<b>SZAKMAI ELŐZMÉNYEK .....</b>	<b>7</b>
<b>A DOLGOZAT CÉLJAI ÉS EREDMÉNYEI .....</b>	<b>10</b>
<b>A DOLGOZAT FELÉPÍTÉSE, TÉMAKÖREI .....</b>	<b>13</b>
<b>A TÉMAKÖR VIZSGÁLATI, TÁRGYALÁSI MÓDSZERE .....</b>	<b>15</b>
<b>KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....</b>	<b>17</b>
<b>1.A DÖNTÉSI RENDSZER HELYE A SZERVEZETEN BELÜL .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.A MODELLKERET ÖSSZEÁLLÍTÁSA .....</b>	<b>20</b>
1.1.1.A választott modellezési forma indoklása .....	20
1.1.2.A modellrendszer körülhatárolása .....	24
<b>1.2.A SZERVEZET RENDSZERELVŰ FELÉPÍTÉSE, MODELLJE .....</b>	<b>34</b>
1.2.1.A szervezet mint rendszer értelmezése.....	34
1.2.2.A szervezet rendszerelvű felépítése .....	38
<b>1.3.A VEZETÉSI-IRÁNYÍTÁSI RENDSZER RENDSZERELVŰ</b>	
<b>MEGKÖZELÍTÉSBEN .....</b>	<b>43</b>
1.3.1.A vezetés, irányítás fogalma .....	45
1.3.2.A vezetési folyamat elemei .....	46
1.3.3.A vezetési-irányítási rendszer .....	51
<b>1.4.A DÖNTÉSI RENDSZER.....</b>	<b>54</b>
<b>1.5.DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK LÉNYEGE, SZEREPE .....</b>	<b>58</b>
<b>2.DÖNTÉSI RENDSZEREK ELEMZÉSE.....</b>	<b>63</b>
<b>2.1.A DÖNTÉSI FELADAT VIZSGÁLATA.....</b>	<b>63</b>
2.1.1.Fogalmak értelmezése .....	63
2.1.2.A döntéshozó szerepe a döntéshozatalban .....	72
2.1.3.Döntési feladat megoldásának problémái .....	79
<b>2.2.ÉLEMI DÖNTÉSI RENDSZER MODELLJE .....</b>	<b>81</b>
2.2.1.Fogalma, összetevői .....	81
2.2.2.Formális leírás .....	84

<b>2.3.SZERVEZETI DÖNTÉSHOZATAL MODELLEZÉSE .....</b>	<b>103</b>
2.3.1.Szervezeti döntési rendszer fogalma, kialakítási alapelvei .....	104
2.3.2.Szervezeti döntési rendszerek strukturálása .....	110
2.3.3.Szervezeti döntési struktúrák modellezése .....	113
2.3.4.A szervezeti döntési rendszer működése .....	124
<b>2.4.DÖNTÉSI RENDSZER ÉS A SZERVEZETI JELLEMZŐK</b>	
<b>KAPCSOLATA .....</b>	<b>136</b>
2.4.1.Szervezeti jellemzők és értelmezésük .....	137
2.4.2.Szervezeti jellemzők mérése.....	139
<b>3.SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK .....</b>	<b>143</b>
<b>3.1.A DÖNTÉSTÁMOGATÁS CÉLJAI, TERÜLETEI.....</b>	<b>144</b>
3.1.1.A támogatás lehetséges területei .....	145
3.1.2.A döntési folyamat cselekvési területei .....	146
3.1.3.Egyedi, vagy szervezeti döntéstámogatás .....	150
3.1.4.A döntéstámogatás egyéb szempontok szerinti vizsgálata.....	152
3.1.5.A döntéstámogatás módszerei, eszközei.....	153
<b>3.2.A DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER HELYE .....</b>	<b>154</b>
3.2.1.Az információs rendszerek elemzési területei.....	155
3.2.2.Intelligens információs rendszerek jellemzői .....	166
<b>3.3.A DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER RÉSZEI, FELÉPÍTÉSE .....</b>	<b>169</b>
3.3.1.Általános áttekintés .....	170
3.3.2.DTR-ek felépítése.....	178
3.3.3.Egyéni és szervezeti döntéstámogató rendszerek .....	189
3.3.4.A döntéstámogató rendszerek besorolási, csoportosítási lehetőségei .....	196
<b>3.4.DTR BEILLESZTÉSE AZ INFORMÁCIÓS RENDSZERBE .....</b>	<b>200</b>
3.4.1.A szervezet igényei.....	201
3.4.2.A szervezeti DTR igényei.....	204
3.4.3.A DTR működési problémái .....	211
3.4.4.A szervezeti DTR beillesztési problémái .....	215
3.4.5.A beillesztés sikeressége .....	218
<b>4.ÖSSZEGZÉS.....</b>	<b>223</b>
<b>4.1.CÉLOK, ELŐZMÉNYEK.....</b>	<b>223</b>
<b>4.2.A KUTATÁS ALKALMAZOTT MÓDSZEREI ÉS INDOKLÁSUK .....</b>	<b>225</b>
4.2.1.A kutatási folyamat módszerének indoklása .....	225

4.2.2.A modellezéshez használt módszer indoklása .....	227
<b>4.3.FŐBB EREDMÉNYEK.....</b>	<b>228</b>
4.3.1.Általános eredmények .....	228
4.3.2.Néhány eredmény részletesebb bemutatása .....	230
4.3.3.A dolgozatban nem tárgyalt eredmények .....	238
<b>4.4.HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK .....</b>	<b>238</b>
<b>FÜGGELÉK .....</b>	<b>241</b>
<b>F0.BEVEZETÉS .....</b>	<b>241</b>
<b>F1.TECHNOLÓGIAI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSE .....</b>	<b>242</b>
F1.1.A feladat körülírása, megfogalmazása .....	242
F1.2.A döntési feladat céljai .....	243
F1.3.A probléma felbontása, megoldásának megtervezése .....	244
F1.4.Az adatfelvétel módja, a feladat mérete .....	247
F1.5.A matematikai modell indoklása, bemutatása .....	248
F1.6.Számítási eredmények .....	252
F1.7.Összegzés .....	262
<b>F2.SZERVEZETI CÉLOK FELTÁRÁSA.....</b>	<b>263</b>
F2.1.A feladat körülírása, megfogalmazása .....	263
F2.2.A döntési feladat céljai .....	264
F2.3.A felmérés tervezése .....	264
F2.4.Az alkalmazott módszer indoklása .....	265
F2.5.A matematikai modell bemutatása .....	267
F2.6.Számítási eredmények bemutatása .....	270
F2.7.Értékelés.....	277
<b>F3.ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>278</b>
<b>F4.DÖNTÉSHOZÓK SÚLYOZÁSA A VÉLEMÉNYEGYEZÉS ALAPJÁN .....</b>	<b>278</b>
<b>MELLÉKLETEK .....</b>	<b>284</b>
M1.Szemponatok listája .....	284
M2.Szemponcsoportok listája.....	286
M3.Szemponatok csoportosított súlyszámlistája .....	289
M4.Összesített súlyszámlista .....	292
M5.Célok listája .....	298
<b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>299</b>
I.1.A szerző témával kapcsolatos publikációi .....	299
I.2.További hivatkozott szakirodalom .....	302



## **ÁBRAJEGYZÉK**

1-1.ábra: Rendszer és állapottere.....	29
1-2.ábra: Elemi tevékenység összetevői .....	39
1-3.ábra: Elemi termelőrendszer összetevői.....	40
1-4.ábra: Elemi rendszerek csoportosítási lehetőségei .....	43
1-5.ábra: Irányító és irányított alrendszerek .....	44
1-6.ábra: Az információs sík legfontosabb tevékenységei .....	47
1-7.ábra: A rendszer állapottérbeli helyzete a vezetési folyamat magyarázatához .....	48
2-1.ábra: A pénz hasznossági görbéje .....	76
2-2.ábra: Elemi döntési rendszer vázlata.....	82
2-3.ábra: Elemi döntési rendszer modelljei .....	85
2-4.ábra: Elemi rendszer mozgása az állapottérben .....	88
2-5.ábra: Állapotátmenet időbeli kapcsolatai.....	89
2-6.ábra: Tervezett és tényleges állapotátmenet.....	90
2-7.ábra: A kockázat értelmezése a döntési térben .....	97
2-8.ábra: Végrehajtási szint modellezési formái .....	114
2-9.ábra: Termelési folyamat felbontása .....	116
2-10.ábra: Végrehajtási szint összevont modellje.....	117
2-11.ábra: Elemi döntési rendszer és hierarchiabeli kapcsolatai .....	119
3-1.ábra: Információs rendszer kapcsolatai.....	159
3-2.ábra: Információs rendszerek szervezeten belüli helye.....	166
3-3.ábra: Információs rendszerek helye a szabályozottság függvényében .....	166
3-4.ábra: Döntéstámogató rendszer hagyományos felépítése.....	171
3-5.ábra: A döntéstámogató rendszer általános felépítése .....	179
3-6.ábra: Az ismeretbázis rendszer felépítése .....	181
3-7.ábra: Problémakezelő rendszer részei.....	184
3-8.ábra: Fejlesztő rendszer elemei .....	186
3-9.ábra: Az illesztő rendszer vázlata .....	187
3-10.ábra: Egyéni DTR felépítése.....	191
3-11.ábra: Ismeretbázis hierarchia elemeinek elérhetősége .....	195
4-1.ábra: Elemi termelő rendszer modellje .....	231
4-2.ábra: Elemi döntési rendszer modelljei .....	232

4-3.ábra: A kockázat értelmezése a döntési térben .....	234
F1-1.ábra: A feladat hierarchiája .....	253
F2-1.ábra: A csoport belső szerkezete .....	274

## **TÁBLÁZATJEGYZÉK**

2-1.táblázat: Választható döntési módok .....	79
F1-1.táblázat: 'Gazdaságosság' célcsoport elemeinek aránymátrixa .....	254
F1-2.táblázat: A 'gazdaságosság' csoport elemeinek súlyszámai .....	255
F1-3.táblázat: Egyéni rangsorok és következetességek a 'gazdaságosság' célcsoport esetében .....	255
F1-4.táblázat: Célcsoportok összehasonlításának egyéni aránymátrixa .....	256
F1-5.táblázat: Célcsoportok súlyszámai .....	256
F1-6.táblázat: Egyéni rangsorok és következetességek a célcsoportok esetében .....	257
F1-7.táblázat: 'Gazdaságosság' célcsoport elemeinek egyesített aránymátrixa .....	257
F1-8.táblázat: 'Gazdaságosság' csoport elemeinek összesített eredményei .....	258
F1-9.táblázat: Célcsoportok egyesített aránymátrixa .....	258
F1-10.táblázat: Célcsoportok összehasonlításának összesített eredménye .....	259
F1-11.táblázat: A 'gazdaságosság' csoport rész céljainak régi és új súlyszámai .....	260
F1-12.táblázat: Szempontcsoportok régi és új súlyszámai .....	261
F2-1.táblázat: Egyéni preferenciamátrix és rangszámok .....	271
F2-2.táblázat: Egyéni rangsorok összesítése .....	272
F2-3.táblázat: Csoport egyesített preferenciamátrixa, rangsora .....	272
F2-4.táblázat: Az értékelők rangsorai közötti rangkorrelációk mátrixa .....	273
F2-5.táblázat: A csoport egyesített, súlyozott preferenciamátrixa .....	274
F2-6.táblázat: Csoport- és egyéni rangsorok közötti korrelációk .....	275
F2-7.táblázat: A csoport, vezető nélküli, összesített eredménye .....	276

# BEVEZETÉS

## SZAKMAI ELŐZMÉNYEK

---

Doktori értekezésem a szervezetek vezetési-irányítási, szervezési területén végzett körülbelül két évtizedes(1977-78-ban kezdett) szakmai és tudományos tevékenységem összefoglalásának tekinthető. A szakmai munka kezdeti ösztönzője nemcsak a személyes érdeklődés és néhány szakember biztatása volt, de néhány olyan mű is, amelyek tartalmuknál fogva, valamilyen módon ötletet adtak, vagy vitára, ellenvélemény kifejtésére, megfogalmazására készítettek.

A szervezetek(vállalatok) modellezésében, mérnöki alapképzettségem folytán, természetesnek tűnt a rendszerszemléletű megközelítés és modellezés. Így, a rendszerelmélet (matematikai) eszközeinek az alkalmazása szükséges adottság volt. Ezen a területen, a különböző (általános) rendszerelmélettel foglalkozó művek[137][176][191] közül, meghatározó volt számomra **M.D.Mesarovic és társai**(1970,[137]) által írt, a hierarchikus, többszintű rendszerek elméletével foglalkozó könyv felfogása. Annál is inkább, mert nagy mértékben megegyezett azzal a rendszerelképzeléssel, amelyet korábban a magam részéről kialakítottam (például: **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**-ben, illetve egyetemi doktori értekezésemben[62]). A rendszerelméleti felfogás kialakításában, a fogalmak értelmezése kapcsán, kiinduló pontnak tekintettem R.L.Ackoff (1971,[36]) meghatározásait.

Abban, hogy kutatási téma gyanánt a szervezetek döntési rendszerének, az abban alkalmazható döntési módszereknek, döntéstámogatásnak a vizsgálatát választottam, szerepet játszott **Kindler József és Papp Ottó** 1977-ben megjelent[113], a komplex rendszerek vizsgálatával foglalkozó könyve is. Ennek alapján úgy véltem, hogy a rosszul strukturált problémák (döntési feladatok) megoldásának módszerei, illetve alkalmazási körülményei területén még további kutatásokra van szükség és lehetőség.

A szervezeti döntési rendszerrel kapcsolatosan már a kezdetektől az volt az elképzelésem, hogy ezt csak egy számítógéppel segített rendszerrel lehet

igazán megoldani. A vezetői döntéstámogató rendszerek kialakításának módjára vonatkozóan, a kezdeti irányt, a döntéstámogató rendszerek területén egyik alaplômûként idézett **R.H.Bonczek-C.W.Holsapple-A.B.Whinston**(1981,[51]) szerzõktõl származó könyv tartalma szabta meg. A késõbbieken ennek alapján kezdtem meg annak a területnek a vizsgálatát, amely elvezetett a döntéstámogató rendszerek dolgozatban is megfogalmazott felfogásához.

Az említett mûvek egyrészt ösztönzést, másrészt vizsgálati alapot adtak a jelen dolgozat megírását megelőzõ tudományos-kutatási munkáimhoz és bizonyos fokig magyarázatot adnak a választott módszerekre és témakörökre is. A dolgozat végsõ tartalmát azonban, a korábbi és a legújabb hazai és külföldi szakirodalmi eredmények figyelembevételével született kutatási eredményeim határozták meg.

Habár a dolgozat nem szervezetelméleti kérdésekkel foglalkozik, de a választott szervezeti döntéstámogatási témakör miatt a különbözõ szervezet-felfogásokat és modellezési formákat is vizsgálat tárgyává kellett tenni.

Mivel a korábbi és a jelenlegi **szervezetfelfogások** is három fő irányzat: (1) a technikai-racionalizáló, (2) a viselkedési, (3) a megismerési, tudásalapú irányzat valamelyikébe sorolhatók[122], ezért az áttekintett szakirodalmat is ebben a felfogásban csoportosítva, az egyes területek munkámra jelentõsebb hatást gyakorló, vagy valamilyen okból érdekesebbnek tekintett mûvei közül az alábbiak emelhetõk ki. Többnyire, az alkalmazott megközelítési módok egyike sem képviseli vegytisztán valamelyik irányzatot, mivel azok inkább csak abban különböznek egymástól, hogy elsõdlegesen a szervezet mely jellemzõit hangsúlyozzák, emelik ki és ezt az elsõdlegességet a vizsgálat, a modellezés célja is befolyásolja.

A *technikai-racionalizáló* mûvek közé sorolhatók a hazai mérnöktársadalom széles rétegére hatást gyakorló mûvek közül, a Kocsis József által jegyzett könyvek, kiadványok(1971,[71]; 1977,[115]; 1979,[116]; 1986, [118]). Ugyanebbe a körbe tartozónak lehet tekinteni a vállalati modellekkel foglalkozó L.Uncovsky(1977,[184]), a komplex rendszereket vizsgáló V.Vemuri (1978,[186]) és a szervezetek rendszerelemzésével foglalkozó A.K.Kozminski (1980, [120]) könyvét is. Kérdéses a szervezettel mint rendszerrel foglalkozó, K.Bleicher által szerkesztett mû(1979, [50]) dolgozatainak hovátartozása.

A *szervezeti viselkedési-magatartási irányzatok* széles spektrumából kiemelendő a '70-es - '80-as években, máig hatóan elterjedt kontingencia (szituáció)elmélet, amely ugyan rendszerelméleti alapokkal rendelkezik, de elsődlegesen empirikus megközelítésű felfogásmód(pl. Pugh,D., 1973[149], Lorsch,J.W.-Morse,J.J., 1974[125]). Ennek a felfogásmódnak első hazai művelői elsősorban a BKÁE mai Vezetési és Szervezési Tanszékének elődjében (MKKE Ipari Üzemszervezési Tanszék) tömörültek. (Máriás A. szerk., 1979[135]; Máriás A. és társai, 1981[136]). A kontingencia-elmélettel (is) foglalkozó művek közül kiemelhető még Bakacsi Gy. és társai (1991,[42]), A.Kieser-H.Kubicek(1992,[110]), és A.Kieser (1995,[111]) könyvei. Ezt a felfogást tükrözik Dobák K. szervezetalakítással kapcsolatos könyvei is (1988,[72]; 1995,[73]; 1996,[74]). A szervezetek viselkedési, magatartási jellemzőit előtérbe helyező szerzők közül W.F.G.Mastenbroek (1991,[132]), J.R.Katzenbach-D.K.Smith(1993, [106]), Bakacsi Gy. (1996,[41]) művei emelhetők ki.

Fontos irányzatként kezelendő az utóbbi években előtérbe került, a szervezeti ismereteket és a megismerést középpontba helyező *tudásalapú, kognitív szervezetfelfogás*, melynek képviselőiként említhetők például C.Argyrys (1993,[40]), G.Huber(1991,[100]), J.B.Quinn(1992,[150]), P.Sadler (1998,[161]).

A **szervezeti döntési rendszerekkel**, az általunk előnyben részesített formában, kevés mű foglalkozik. Ezek közül, a már hivatkozott M.D.Mesarovic-on(1970,[137]) kívül, a szervezeti döntési rendszerek vizsgálatával foglalkozó W.J.M.Kickert könyve (1980,[109]), T.Basar és J.B.Jr.Cruz cikke (1982,[44]) emelhető ki.

A **döntéstámogató rendszerek** témakörében, a kapcsolódó művek nagy száma miatt, nehéz kiemelni olyan műveket, amelyek igazán meghatározók voltak munkámra. A döntéstámogató és a magába foglaló információs rendszerekkel foglalkozó művek közül, többek között, S.L.Alter (1976,[37]; 1992, [38]), R.H.Bonczek és társai (1981,[51]; 1986,[52]), C.W.Holsapple és társai(1980,[97]; 1993, [98]; 1996,[99]), T.Jelassi és társai(1992,[105]), E.G.Mallach(1994,[130]), N.M.Mattos (1991,[133]), V.Sauter(1997,[162]), R.H.Jr.Sprague és H.J.Watson(1975, [170]), E.Turban és társai(1991,[183]; 1998, [182]) művei említhetők meg.

## **A DOLGOZAT CÉLJAI ÉS EREDMÉNYEI**

---

Az értekezés megírását megelőző kutatómunka fő kérdése az volt: 'hogyan alakítható ki, hozható létre olyan szervezet, amely dinamikusan tudja követni a környezet változásait, akár saját struktúrájának módosításával is?' Természetesen, ebből rögtön adódik a következő kérdés is: 'mi az ami a szervezetet meghatározza, mi az amit az alkalmazkodóképesség növelése érdekében módosítani, javítani kellene és azt hogyan kell megtenni?'

Álláspontunk e kérdésben megegyezik a 'magatartástudományi döntéshelmélet' irányzatába sorolt (A.Kieser, 1995[111]) H.Simon-nal (1947, 1976, [166]; 1982,[168]) abban, hogy a szervezetek lényegét az ott hozott döntések, azok kapcsolata és az azokból levezethető folyamatok alkotják.

### *Célok*

Tehát, amivel foglalkozni kell: a szervezetek döntési rendszere, a szervezetek struktúrája és döntési rendszere közötti kapcsolatok, valamint a döntési rendszer hatékony működését segítő döntéstámogató rendszerek. Ezek az alapvető célkitűzések igen sok - önmagában is kutatásra érdemes - részprobléma vizsgálatát teszik lehetővé, amelyek mindegyikével a dolgozat keretén belül lehetetlen foglalkozni. Ilyen önállóan is kezelhető területek például:

- a szervezetek egészének (szerkezetének, viselkedésének) modellezése és alakítása;
- a szervezetek struktúrája és az azt befolyásoló belső és külső tényezők;
- szervezetek összehasonlító elemzése, szervezeti jellemzők kidolgozása és azok mérése;
- szervezetek felbontási módszerei és részegységeinek vizsgálata;
- a szervezetek vezetési-irányítási rendszere;
- vezetői döntések és azok jellemzői;
- szervezeti döntési rendszer felépítése, alakítása, szervezése;
- döntéstámogató rendszerek kialakítása, szervezetbe integrálása, stb.

Mindezeket számba véve, a dolgozat megírásakor (a kutatások, a tudományos munka közbeni) *általános célkitűzéseim* a következők voltak.

- A szervezetek, azok vezetési-irányítási rendszerének és azon belül döntési rendszerének ismereteit rendszerelméleti felfogásban rendszerezni, megfogalmazni; alapot adva ezzel a matematikailag pontosabb leírásra és általánosításra.
- A rendszerelméleti felfogás alapján egy olyan modellrendszer kidolgozása, amelyben megkísérelhető a szervezetek lehető legteljesebb matematikai leírása, legalább olyan szinten, hogy azzal magyarázhatók legyenek a szervezetek legfontosabb jellemzői, és amelyek alapján, további elemzések után lehetővé válik az is, hogy az egyes szervezeti - elsősorban irányítási - problémák megoldásához az arra legalkalmasabb eszközt választhassuk ki.
- A kidolgozott modellrendszer, modellkeret alapján egy olyan döntéstámogató rendszer elképzelésének a kidolgozása, amelynek segítségével egyes szervezeti (döntési) beavatkozások a szükséges módon(eszközökkel) támogathatók, hatásuk mérlegelhetővé válik.
- A gyakorlati megvalósításhoz a követendő, ajánlott irányok, módszerek, eszközök lehetőséghez mért kidolgozása, vagy azok kidolgozásához az alapok lefektetése. Itt, a döntési rendszer kialakítására, szervezésére, a tág értelemben vett döntéstámogató rendszer egyes részeinek, tudásbázisának a kidolgozására gondolok.

*Nem tartottam céloknak olyan témakörökkel foglalkozni, olyan kérdésekre választ adni, mint például az alábbiak:*

- a szervezetek szervezetelméleti vizsgálata,
- a szervezetek összehasonlító statisztikai vizsgálata,
- a szervezeten belüli emberi kapcsolatok tanulmányozása, értékelése,
- szervezeti jellemzők kidolgozása, azok mérése(habár erre a 2.4.pontban, a szerző munkái[19][27] alapján utalást adunk),
- a szervezetek döntési rendszerre alapuló szervezési módszertanának kidolgozása, amellyel a szerző [19]-es és [29]-es, valamint - érintőlegesen - [33]-as publikációi foglalkoznak,
- a döntéshozatal szubjektív befolyásoló tényezőinek vizsgálata,
- döntési módszerek bemutatása, elemzése,



- döntéstámogató rendszer létrehozása(mivel ez önmagában is több emberérvnyi munkát igényelne).

Tehát, összefoglalóan, **az értekezés céljaként a következők fogalmazhatók meg:** a döntéstámogató rendszerek tervezhetőségének, szervezetbe integrálhatóságának sikeres megoldásához, vizsgálni kell

- a szervezetek rendszerelvű modelljét, modellezési lehetőségeit,
- a szervezetek döntési rendszerének felépítését és működését, kapcsolatát a szervezeti struktúrával,
- a szervezetek alkalmazkodóképességét segítő döntéstámogató rendszerek felépítését, működését.

Mindezen célok megvalósításához elsődlegesen elméleti megalapozottság és helyes elvi megfontolások szükségesek, amelyek létjogosultsága empirikus módszerekkel csak közvetetten, a hasonló feladatok gyakorlati tapasztalatainak hasznosításával támasztható alá. Ezért az értekezés céljai között nem szerepel empirikus adatok matematikai-statisztikai eszközökkel történő kiértékelése.

Mindezen célkitűzések megvalósítása úgy hiszem nagyjából sikerült és remélem, hogy ezt a dolgozat maga is alátámasztja.

### *Eredmények*

Az értekezésben megfogalmazott legfontosabb eredmények előzetesen az alábbiak szerint összegezhetők(részletesebben az összefoglalóban térünk vissza rá):

- sikerült kidolgozni olyan rendszerelméleti megközelítésű modellrendszert, amely mind a szervezet, mind annak döntési rendszere vizsgálatához kiinduló pont lehet; ennek során mind a szervezettel, mind a döntési rendszerrel kapcsolatos lényegi fogalmakat sikerült a megközelítési módnak megfelelő módon értelmezni, rendszerezni (1.-2.fejezetben);
- a kialakított modellrendszer segítségével lehetőség kínálkozik (további kutatásokkal kidolgozva) *egyrészt* a szervezetek mérhető jellemzőinek definiálására, *másrészt* ezekre támaszkodva, a döntési rendszer és ezzel

együtt a szervezeti struktúra megalapozottabb formálására, átalakítására (2.4.pontban);

- a modellrendszer alapján meghatározhatók a döntési rendszert kiszolgáló döntéstámogató rendszer igényei és megtervezhető annak kialakítása és szükséges tartalma(3.1.-3.2.pontban);
- sikerült olyan döntéstámogató rendszer koncepciót(nagyvonalú rendszertervet) kidolgozni, amely a szervezeti döntési rendszert intelligens módon kiszolgálja, támogatva a döntéshozókat a szervezet minden szintjén és a döntéshozatal teljes folyamatában (3.3.pontban);
- meghatározásra került a döntéstámogató rendszer ismeretbázisának azon része, annak tartalma, amely a szervezetalakítással összefüggő stratégiai döntéshozatalt segíti elő(2.4.2., 3.3.2.a.-b.pontokban);
- az értekezésben nem tárgyaltam, de szorosan ahhoz kötődően, kidolgozásra került a döntési rendszerek szervezésének eljárása, módszertanának alapjai[19][29];
- sikerült meghatározni a döntéstámogató rendszerek szervezeti információs rendszeren belüli helyét és szerepét(3.4.pontban).

## **A DOLGOZAT FELÉPÍTÉSE, TÉMAKÖREI**

---

A dolgozat a tárgyalt témaköröket tekintve három fejezetet foglal magában. Az első két fejezet a szervezeti struktúrával, azon belül a döntési rendszerrel és azok modellezésével, míg a harmadik fejezet a szervezeti döntéstámogató rendszer felépítésével, tartalmi kialakításával foglalkozik.

Részletesebben bemutatva a dolgozat tartalmát, a jelen bevezető fejezet általános tájékoztatását követően, az **1.fejezet** elsődlegesen az alapul szolgáló modellkeret kidolgozásával foglalkozik. Ehhez először a modellezéshez felhasznált eszközök és forma indoklását adom meg, majd a szervezet rendszerelvű modelljének kidolgozását mutatom be. Ezt követően a szervezetek vezetési-irányítási rendszerével, illetve ezen belül a szervezet döntési rendszerével foglalkozom az előzőekben megalkotott szervezeti modell keretein belül. A fejezet befejező részében utalok a döntéstámogató rendszerek szerepére és helyére a modellrendszeren belül.

A dolgozat **2.fejezetében** magának a döntési rendszernek a felépítésével, elemzésével foglalkozom. A fejezet első részében az egyedi, önálló döntéshozatal jellemzőit tárgyalom, olyan megközelítéssel, amelyet az 1.fejezet modellrendszere igényel. Tulajdonképpen célom tehát, a döntéshozatalnak olyan felfogásbani értelmezése, amely illeszkedik a kidolgozott rendszerelvű megközelítéshez. A fejezet második részében, előkészítendő a szervezeti döntési rendszer felépítését, annak építőelemét, az elemi döntési rendszert írom körül és vizsgálom annak működését. Az így definiált elemi rendszer segítségével alakítom ki a harmadik részben tárgyalt szervezeti döntési rendszert és annak működési modelljét. A fejezet további részében javaslatot adok egyes szervezeti jellemzők(önállóság, centralizáltság, rugalmasság) definiálására, mérésére és számszerűsítésére.

Az értekezés **3.fejezete** a szervezeti döntéstámogató rendszer felépítésével, tartalmi kialakításával foglalkozik. Ennek keretén belül először a döntéstámogatás lehetséges területeit tárom fel többoldalú megközelítéssel, majd magának a döntéstámogató rendszernek a szervezeti információs-információfeldolgozó rendszeren belüli helyét kívánom meghatározni. Ezzel összefüggésben kifejtem azt is, hogy mit értek az intelligens információs rendszer és a (szervezeti) döntéstámogató rendszer (DTR) fogalma alatt. A fejezet következő részében a döntéstámogató rendszer tartalmi felépítésével foglalkozom, azzal, hogy milyen fő részekből kell, hogy álljon és azok milyen tartalommal rendelkezzenek. A negyedik részben a döntéstámogató rendszer rendszerbe integrálásával, környezeti kapcsolataival foglalkozom, utalva az esetleges problémákra.

A dolgozatot egy **összefoglaló** fejezet zárja, amely értékeli az eredményeket és további, lehetséges kutatási irányokra mutat rá.

Az összefoglaló fejezetet követő **függelék** két esettanulmányt tartalmaz, amelyek eredményei közvetlenül, vagy közvetve hozzájárultak a döntéstámogató rendszer funkcióinak meghatározásához. Az esettanulmányok egyike egy igen sok kiértékelési szempontot felhasználó, területi véleményeket figyelembe vevő döntési feladat, míg másika egy olyan döntési probléma, amelyben a csoportvélemény kialakításához, a csoporton belüli véleményegyeztetéseket is kihasználjuk.

## **A TÉMAKÖR VIZSGÁLATI, TÁRGYALÁSI MÓDSZERE**

---

A szervezetek és azok irányításának korábban említett megközelítési formái, irányzatai valamelyikének elfogadása, alkalmazása alapvetően meghatározza a vizsgálatok módját és eredményeit is. Ezek a szervezetmegközelítési formák gyakorlatilag egymással párhuzamosan fejlődtek, fejlődnek és mindig voltak, vannak új, 'divatos' irányzatai, amelyek a szervezetek más és más jellemzőjét, oldalát emelik ki. *Azonban az alkalmazandó megközelítési módot, modellezési formát elsősorban a modellezés céljának kell meghatároznia.*

Nem véletlenül, a folyamatok, rendszerek/szervezetek felépítésének, működésének tervezésével foglalkozók(elsősorban mérnökök, műszakiak) a technikai-racionalizáló irányzatokat, míg az események, jelenségek és folyamatok leírásával, megértésével foglalkozók(közgazdászok, szervezetpszichológusok, -szociológusok) a magatartási felfogást részesítik előnyben. Az információk fontosságának felismerése, előtérbe kerülése a vizsgálatokat a szervezetek mint ismeretforrások, ismeretbirtokosok felé fordítja, és ez szervezetszociológusok, informatikusok bevonását eredményezi a kutatásokba.

A magatartási, viselkedési irányzatok, azok leíró jellege, következtetési módszere miatt, erősen igénylik az empirikus vizsgálatokat, mert ezek szolgáltatják a következtetések alapját. A technikai-racionalizáló módszerek az elképzelt tervek, hipotézisek megvalósításának sikerességével (vagy sikertelenségével) bizonyítják azok helyességét, vagy helytelenségét. A tervezés, előkészítés során elvont modellek, matematikai-logikai következtetések felhasználásával dolgoznak és ezeken keresztül próbálják előzetesen is igazolni a módszer helyességét.

A kutatás, a dolgozat céljaként megfogalmazottak miatt, a legfontosabb olyan modellszerkezet kidolgozása, amely alapján a szervezeti döntési rendszer, döntéstámogató rendszer megtervezhető és kivitelezhető. Erre a célra a legalkalmasabb a rendszermodellezés eszköztára(l. 1.1.1.pont) és ehhez, matematikai-statisztikai módszerekkel kiértékelt eredmények csak közvetetten használhatók.

A dolgozat témakörének vizsgálatában egyik fő szempont az volt, hogy a kialakuló modellrendszer alkalmas legyen az elméleti vizsgálatok és a gyakorlati megvalósítások összekapcsolására, azaz minden egyes gyakorlati beavatkozás a szervezeti döntési rendszerben, követhető legyen a modellrendszerben és fordítva is: egy-egy elméleti eredmény, amely a modell alapján születik, megfeleltethető legyen valamilyen tényleges megvalósításnak.

Ennek érdekében, ahol lehetséges volt, az értekezésben leírtak megalapozására, az elméleti munka mellett, tényleges (megbízási munkák, szerződéses munkák alapján nyert) *tapasztalati eredményekre* is támaszkodtam.

Néhány ilyen, nagyobb munka, amelyeknek eredményei a dolgozatban felhasználásra kerültek, például,

- a '80-as évek első felében a Húsipari Tröszt számára végzett beruházásfejlesztést előkészítő elemző munka[63], amelyben mód nyílt bonyolult, ágazati termelőrendszerek belső struktúrájának tanulmányozására, beruházástelepítési problémái megoldására(kapcsolódó publikációk: [65][66]), segítve az értekezésben tárgyalt rendszermodell kialakítását;
- a '80-as évek közepén a Graboplast Vállalat részére készített, a vállalati szervezetfejlesztést kiegészítő, a szervezeti döntési rendszer vizsgálatával foglalkozó javaslat[64], amelyben a döntési rendszer felmérésével, elemzésével, kialakításával foglalkozva, a kapott eredmények több területen(döntési rendszer felépítése, szervezeti jellemzők mérése[27], döntési rendszerek szervezési módszertana [19][29]) is előkészítették az értekezésben megfogalmazottakat;
- a '90-es évek elején a Metrober Vállalat megbízásából a Fővárosi Önkormányzat részére készített pályafelújítási technológiák választását szolgáló döntéselemzési munka[26][67], amely a döntési feladatok részproblémákra bontásával, a sokszempontú kiértékelésekkel kapcsolatos nehézségekre igényelt megoldásokat(részletesen megtalálható a függelék F1.pontjában); hasonlóképpen, mint
- a Főmterv Rt. részére a lágymányosi hídépítéssel kapcsolatos kivitelezési alternatívák vizsgálatával összefüggő munka [68].

Ezekon túlmenően, több kisebb értékű elemzés és rendszerfejlesztési munka (amelyek egyikét az F2.pont tárgyalja) szolgáltatott hasznosítható tapasztá-

lati eredményeket a modellek kidolgozásához, az alkalmazható döntési módszerek kiválasztásához, a döntéstámogató rendszer kialakításához.

A dolgozatban a vizsgált szervezetet céltudatos, céllal rendelkező rendszernek tekintem, mégpedig elsősorban gazdasági rendszernek, de a tárgyalás szemszögéből tekintve bármilyen hasonló rendszert vizsgálatunk tárgyává tehetünk.

Az anyag leírásában, ahol ez lehetséges, a matematikai és a szöveges leíró részt, az áttekinthetőség javítása érdekében elkülönítettem egymástól. Az irodalmi hivatkozások esetében, csak akkor adtam meg a szerzők nevét, a megjelenés évét is, ha azt valamilyen okból fontosnak tekintettem, egyébként - különösen, ha egyszerre több műre történt hivatkozás - csak az irodalomjegyzék szerinti sorszámmal jelöltem azokat.

## **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

---

Az értekezés megírását megelőző tudományos-kutatási munkámban igen sok személyt illet köszönet bíráló-segítő megjegyzéseikért, véleményükért, ösztönzésükért, akiket név szerint felsorolni lehetetlenség. Köszönet jár a témakör kutatásának kezdeti ösztönzéséért néhai Frank Tibornak, a Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság volt főtítkárhelyettesének; a BME korábbi Ipari Üzemgazdaságtan Tanszéke vezetőinek, munkatársainak(dr.Harsányi István, dr.Ladó László tanszékvezetőknek, dr.Kocsis Józsefnek és másoknak) a lefolytatott vitákért, támogatásért. Köszönet jár nem utolsósorban a már elhunyt dr.Jándy Géza professzornak, kandidátusi aspiránsvezetőmnek, valamint a munka befejezésében nyújtott segítségükért dr.Temesi József egyetemi tanárnak, szakmai témavezetőmnek, valamint dr.Balaton Károly egyetemi tanárnak, dr.Gábor András egyetemi docensnek, a BKÁE oktatóinak.

Köszönet jár az értekezés előzetes bírálatát végző dr.Meszéna György (BKÁE) és dr.Szûcs Pál(PTE) egyetemi tanároknak kiigazító megjegyzéseikért, valamint az előzetes védés Bíráló Bizottságának további kiegészítő javaslataiért, amelyeket a dolgozat végső tartalmának, formájának kialakításánál igyekeztem teljeskörűen hasznosítani.

Külön köszönet jár segítőkész véleményéért Sántáné Tóth Editnek, továbbá munkahelyemnek, a Dunaújvárosi Főiskola Informatikai Intézete munkatársainak együttműködő támogatásukért.

## 1.A DÖNTÉSI RENDSZER HELYE A SZERVEZETEN BELÜL

*Az 1.fejezet a vizsgálat keretét szolgáló modellrendszer kidolgozásával, a szervezet rendszerelvű modellezésével foglalkozik. A rendszermodell kidolgozása után az így kialakított modellkeret segítségével a szervezet egészének, majd hasonló módon a vezetési-irányítási rendszer és azon belül a döntési rendszer modellje lesz meghatározva. A fejezetben leírtak alapjául a szerzőnek az irodalomjegyzék [2,3,13,14,17,18] sorszáma alatt felsorolt anyagai szolgáltak.*

A fejezet tulajdonképpeni célja a döntési rendszer meghatározása és részletes vizsgálatának előkészítése. Ehhez a vizsgálatához természetesen szükséges egy olyan modellnek, pontosabban modellrendszernek a kidolgozása, amely lehetőséget ad a szervezet egészének, illetve összetevőinek azonos módon történő elemzésére, tanulmányozására[45]. A modellrendszer kidolgozásában az alábbiakban megfogalmazott célok vezéreltek.

A szervezetek elemzéséhez egy olyan modell- és fogalomrendszer kidolgozása szükséges, amely megalapozott, jól meghatározott összefüggések rendszerével dolgozik. Nyilvánvaló, hogy egy ilyen rendszernek kellően általános vonásokat kell tükröznie annak érdekében, hogy változó körülmények között is alkalmas legyen egy-egy probléma leírására, elemzésére.

Az előzőekben említett általánosítási igény alapján kézenfekvő, hogy rendszerszemléletű megközelítés, a **rendszermodellezés** eszközével kell élnünk. A rendszerelméleti fogalomrendszer vonatkozásában, ahogy arra már a bevezető fejezetben is utaltam, a R.Ackoff(1971,[36]) által kidolgozott fogalmi rendszert vesszük alapul.

A modellrendszer kidolgozása számtalan nehézséggel, buktatóval jár együtt[128] és a szervezetek vizsgálata, elemzése nyilván más módszerek segítségével is történhetne(ahogy erre utalunk is majd), de a továbbiakban igazolható lesz, hogy a választott forma alkalmas és elsősorban alkalmas a kitűzött cél elérésére.



## **1.1.A MODELLKERET ÖSSZEÁLLÍTÁSA**

---

A szervezeti modellezés kapcsán is fontos kérdés, hogy milyen modellezési módszert alkalmazzunk. A szervezetek bonyolultsága miatt, a legmegfelelőbb eszköz kiválasztása nem egy egyszerű feladat.

A modellezés kérdéseivel általában - azon belül is a vállalati modellekkel - több mű is foglalkozik igen részletesen[115][120][184]. A kérdés az, hogy a sokféle modellezési forma közül a szervezeti modellezés szempontjából számunkra melyik a legmegfelelőbb?

Kutatás-tudományelméleti oldalról vizsgálva a problémát, ez felveti azt a kérdést, hogy szükség van-e a modellezésre egyáltalán, és ha igen, akkor mi a szerepe?

A modellkészítés célja az, hogy előállítsuk a valóság vizsgált részének egy kezelhető méretű és bonyolultságú(ezért leegyszerűsített) absztrakt, vagy konkrét hasonmását annak érdekében, hogy azt tanulmányozva, azon vizsgálatokat elvégezve, következtetéseket levonva, úgy avatkozassunk be a modellezett valóságrészbe, hogy az megfeleljen a vizsgálatunk céljának.

Ebből az következik tehát, hogy a valóság hatékony hasznosításában a modellkészítés-felhasználás folyamata a szabályozó (rendszer) szerepét tölti be. Ez pedig R.C.Conant és W.R.Ashby(1970,[59]) bizonyítása szerint azt jelenti, hogy a szabályozónak a szabályozott terület(rendszer) modelljének kell lennie. Azaz, *(1) a modellezés szükséges és (2) a modellnek a szabályozott területtel(a vizsgált valóságrésszel) izomorfnek kell lennie.* Ezen megállapítás számunkra aktuális, a választandó modellezési formával kapcsolatos következményére a következő pontban térünk vissza.

### **1.1.1.A VÁLASZTOTT MODELLEZÉSI FORMA INDOKLÁSA**

A modellezés formájának kiválasztásával talán a kívátnál többet kell foglalkozni, annak érdekében, hogy a választott formát kellően indokolni tudjuk. Ennek oka azon álláspontnak a vitatása, amely szerint a szervezetek rendszerelméleti megközelítése ma már nem tekinthető korszerű módszernek. Ez, úgy vélem, a probléma helytelen megközelítése. A kérdés

ugyanis az, hogy mi a célnak leginkább megfelelő modellezési forma és nem az, hogy a választott eszköz a legújabb, vagy a 'legdivatosabb' megközelítési mód-e?

Az, hogy a rendszerelméleti megközelítés pillanatnyilag háttérbe szorult (bár ez sem teljesen igaz; - lásd Dobák M.(1996,[74]) e pont végén idézett megjegyzéseit), nem azt jelenti, hogy az alkalmatlan, vagy korszerűtlen vizsgálati módszer; inkább munkaigényesebb volta miatt, átadta a helyét a más nézőpontú, esetleg könnyebben kezelhető, gyorsabban kielégítő eredményt adó eljárásoknak. Ha azonban pontosabb, mélyebb ismereteket akarunk szerezni, akkor vissza kell térnünk a nehezkesebb rendszerszemlélethez és -elmélethez.

Az értekezés céljaként, a bevezető fejezetben három fő terület tanulmányozását jelöltük ki, úgymint

- a szervezet (rendszerelvű) modellje, modellezési lehetőségei;
- a szervezeti döntési rendszer felépítése(döntési pontok, az ott hozott döntések, azok információ igénye) és működése, kapcsolata a szervezettel;
- a döntéstámogató rendszer felépítése és működése.

Mielőtt az ezek tanulmányozására alkalmas, kiválasztandó modellezési formára választ adnánk, vizsgáljuk meg azokat az **igényeket, követelményeket**, amelyek teljesülését a modellezendő terület megköveteli magának. Az alábbiakban ezeket az igényeket gyűjtjük össze és részletezzük egy kicsit bővebben.

- A vizsgált szervezetek a környezetüktől általában jól elkülöníthető egységet képeznek, azok működését, felépítését önállóan kívánjuk tanulmányozni, ugyanakkor a szervezet és a környezet kapcsolatát is elemezni szeretnénk.
- A modelltől elvárjuk, hogy a szervezet működését hűen visszaadja és ennek alapján az egyes folyamatok lefolyása követhető és tanulmányozható legyen, azaz a beavatkozások (döntések) hatása a szervezetre nyomon követhető legyen.

- Az igénybe vett modell legyen alkalmas az elméleti és a gyakorlati felhasználásra egyaránt. Tegye lehetővé a vizsgált jelenségek matematikai megfogalmazását.
- A modell alapján levont következtetések legyenek általánosíthatók, azaz maga a modell is legyen kellően általános.
- Legyen alkalmas a modell arra, hogy a szervezet tevékenységeinek automatizálása pontosan követhető legyen, illetve a modell legyen alkalmas ilyen jellegű elemzések elvégzésére.
- A modell legyen alkalmas a döntési rendszer kapcsolatainak, felépítésének megjelenítésére és ennek alapján, a döntéstámogató rendszer felé támasztott igények meghatározására, a döntéstámogató rendszer megtervezésére.

Miser(1986,[139]) szerint, az elemzés eszközrendszere kiválasztásánál, az eszköz tulajdonságait illetően, az alábbi hat alapelvet célszerű követni:

1. Feleljen meg a problémának és a várható megoldásoknak.
2. Illeszkedjen a rendelkezésre álló információkhoz(ne akarjon más információt felhasználni).
3. Önmagában következetes legyen.
4. Részleteiben kiegyensúlyozott és pontos legyen(mindig a szükséges és lehetséges pontosságnak megfelelő legyen az eredmény).
5. Legyen a vizsgált problémának megfelelő mértékben interdiszciplináris.
6. Legyen alkalmas, ha ez egyáltalán lehetséges, a vizsgálat eredményeinek a megjelenítésére.

R.C.Conant és W.R.Ashby(1970,[59]) előzőekben már hivatkozott, a modellkészítésre vonatkozó állításának következménye esetünkben az, hogy amennyiben a szervezeteket azért vizsgáljuk, hogy a kapott eredmények alapján a szervezetek működését javíthassuk, azaz szabályozzuk, akkor **szükségünk van modellre, még pedig** a szervezettel izomorf modellre és ha a modellezett szervezet rendszer, akkor **rendszermodellre**. Így, már csak azt kell belátnunk, hogy a szervezet rendszerként kezelhető, ami ugyan eléggé nyilvánvaló, de ezt a következő pontokban részletesebben is alátámasztjuk.

Az előző következményben rögzítettek, a megfogalmazott igények és tulajdonságok, valamint annak alapján, hogy a modellezésnél a lehető legtömörebb, ugyanakkor a legkifejezőbb megoldásra törekszünk, a rendszer-szemléletû és **rendszerelméleti megközelítésû modellezés**[55][58][104][120][139] tűnik a legalkalmasabbnak. Többek között azért is, mert

- alkalmas a szervezetek környezettől elkülönített vizsgálatára;
- lehetőséget ad a matematikai eszközök igények szerinti használatára, azaz alkalmazásukkal kellően pontos eredményeket tudunk előállítani;
- lehetőséget ad az általánosításra;
- a modell bármikor bővíthető és biztosítja a szervezetek működésének dinamikus vizsgálatát;
- alkalmas akár a 'fehér', akár a 'fekete doboz' elv(tárgyalását lásd később) szerinti elemzésre és ezeken keresztül a belső (fehér doboz), illetve külső(fekete doboz) nézőpontú modellezésre.

A szervezetek esetében érezhető, hogy a rendszer megadása önmagában is nehéz feladat, működését leírni és elemezni azonban még körülményesebb. A matematikai eszközök használata nehézkessé, adott esetekben pedig kimondottan nehézvé teszi a rendszerelméleti modellek alkalmazását.

A rendszerelmélet szervezetekre történő alkalmazásának ezt a nehézkességét kívánták kiküszöbölni a '60-as évek elején a szervezetelmélet egyes módszereinek kialakításával. Különösen a kontingenciaelmélet(a nem angolszász, elsősorban német nyelvterületen inkább a szituációs elmélet elnevezés terjedt el) használata lett széleskörű. A kontingenciaelmélet[42][50][111][136](esetlegesség elmélete[164]) a rendszerelméletnél gyakorlatiasabb rendszerszemléletû vizsgálati mód, amely a rendszert és környezetét nagyvonalúbban és a kettő kapcsolatát kiemelten kezeli. Azt lehet mondani, hogy a kontingenciaelmélet közepes absztrakciós szintû[143] és a rendszer kapcsolatainak, változásainak pontos visszaadására kevésbé alkalmas.

Hasonlóképpen alkalmatlanok a különböző szervezetmagatartási irányzatok a szervezetek struktúrájának, működésének olyan leírására, amely a döntéstámogató rendszerek tervezését megfelelően előkészítené. Erre a célra a szervezetek 'mezoszintû' elemzése felel meg, míg az emberi kapcsolatok vizsgálata mikroszintû elemzést igényel(Kieser, 1995[111]).

A rendszerelméleti módszerek alkalmazása, viharos gyorsasággal, a '60-as - '80-as években indult útjára az élet minden területén. A rossz alkalmazások(nem tudtak kidolgozni megfelelő modellt, vagy túl bonyolulttá vált, alkalmazhatatlan volt a teljesíthetetlen számítógépi igények miatt, stb.) következtében azonban sok kudarc is jelentkezett és az újabb, jobbnak vélt irányzatok háttérbe szorították. Azonban az évek során, a 'divat' eszközből mindennapi módszer lett; alkalmazása a helyére került, akkor és ott használják, ahol ezt a legcélszerűbb. A szervezetek modellezésénél pedig, céljainknak ez felel meg leginkább!

A rendszerelméleti módszer alkalmazásának indoklásához, zárásként idézzük Dobák K.(1996,[74]) néhány ezzel kapcsolatos megjegyzését. Könyvének 205.oldalán, az '5.5.3.Az irányzatok együttélése' című pontban a következőket írja: "Az 1990-es évekre a bemutatott irányzatok 'tisztá' formákban való megjelenése gyakorlatilag eltűnt. .... Mi több, a szervezetfejlesztés legfrissebb irányzatai maguk is a rendszerszemléletet hangsúlyozzák, ...". A 206.oldalon pedig: "A szervezeti vizsgálat, a megközelítés konkrét körülményei igazítanak el bennünket abban, hogy mely szervezetelméleti modell bír a legnagyobb magyarázó, vagy éppen normatív erővel."

### 1.1.2.A MODELLRENDSZER KÖRÜLHATÁROLÁSA

Annak eldöntése után, hogy a modellezés legalkalmasabb formája a rendszerelméleti forma, meg kell határozni azokat az összetevőket, elemeket, amelyek segítségével a modellrendszer felépíthető.

#### a.)A modellezés eszközei

A modellezés legfontosabb eszköze a rendszerelmélet **matematikai eszköztára**, amelynek a felhasználásával egzaktabb módon leírható a vizsgált rendszer tartalma, működése. Mivel a szervezet bonyolult rendszert alkot, ezért a matematikai leírás - a használhatóság érdekében - csak korlátozott mértékű lehet. A matematika leggyakrabban alkalmazott eszközei a halmazelmélet, a gráfelmélet és a lineáris algebra területéhez tartoznak. Bonyolultabb modellek esetében más eszközök(pl. differenciálegyenletek) is használatba kerülhetnek.

A rendszermodell felépítéséhez, a rendszer körülírásához a **rendszermodellezés** ú.n. **összetevőit** kell meghatározni a modellezés céljának megfelelő mélységben és pontosságban. Ezek az összetevők, amelyek meghatározásával a szervezetet mint rendszert egyértelműen leírjuk, a következők(itt hallgatólagosan a szervezetet céltudatos rendszernek[36] feltételezzük):

- a **rendszer** körülírása, azaz elkülönítése a környezetétől; ami egyúttal
- a **környezet** meghatározását is megadja;
- a rendszer **célja**, aminek elérése érdekében működését szervezi;
- a rendszer **bemenetei és kimenetei**, azaz azok a kapcsolódási pontok, amelyeken keresztül a környezet hat a rendszerre, illetve a rendszer hat a környezetre;
- a rendszer **elemei**, amelyek a vizsgálat szemszögéből tekintve a legkisebb értelmes egységek és amelyek szintén vizsgálhatók a rendszermodellezés módszereivel;
- a rendszer **struktúrája**, azaz az elemei közötti kapcsolatok, amelyek általában időben lassan változnak, vagy állandónak tekinthetők;
- a rendszer **folyamatai**, amelyek a cél megvalósítása érdekében egymáshoz kapcsolódó elemi tevékenységek sorából tevődnek össze és többnyire időben ciklikusan ismétlődnek.

Fontos modellezési szerepet töltenek be a **szimulációs modellek**, amelyek segítségével az időbeli változásokat lehet nyomonkövetni, illetve egyszerűbb beavatkozások hatását lehet vizsgálni. Ezzel az eszközzel dolgozattal összefüggésben nem élek, habár a kétszintű döntési rendszerek vizsgálatához, [10] kapcsán, egy egyszerűbb szimulációs modell készült.

## **b.)A modellrendszer alapelemei**

A következőkben az elemzésekhez használt modellrendszer egyes elemeinek leírását, meghatározását adom meg abban a formában, ahogy azt a későbbiekben használni fogom. Három témakörrel foglalkozom ebben a részben: (1) a rendszer, a szervezet leírasi formájával, (2) a rendszer és a környezet kapcsolatának, illetve a rendszer időbeli változásainak modellezési eszközével, a rendszer állapotterével, végezetül (3) a rendszer felbontásának(dekompozíciójának) lehetséges formájával.

### **A rendszer fogalma**

A rendszer meghatározására, definiálására különböző időpontokban, különböző szakemberektől nagyon sokféle megfogalmazás született. Szadovszkij(1976, [176]) több, mint 30, részben matematikai, részben szöveges definíciót gyűjtött össze a rendszer leírására. Ezek és Ackoff (1971,[36]) meghatározása alapján,

**rendszer** alatt a valóság elemeinek olyan, a környezetétől jól elkülöníthető, legalább egy közös tulajdonsággal rendelkező elemeit értjük, amelyek között általában bonyolult kapcsolatok vannak.

Ez a megfogalmazás kicsit bővebb, mint Ackoff definíciója('A rendszer egymással kölcsönös kapcsolatban álló elemek halmaza.'), de úgy vélem, a rendszermodellezés szempontjából, hangsúlyozni érdemes az elkülöníthetőséget és a bonyolultságot. Ez utóbbit amiatt, mert egyszerűbb kapcsolatok esetén nem biztos, hogy érdemes a rendszermegközelítést alkalmazni.

A matematikai megfogalmazásban, az előző definícióra alapozva, Mesarovic[137][176] értelmezését tekintjük a kiinduló pontnak. A rendszer elemeit körülíró tulajdonságok értékeinek  $R_1, R_2, \dots, R_n$  halmazait felhasználva, az  $R$  rendszert az ezen a halmazokon értelmezett relációnak tekintjük, azaz a tulajdonságérték-halmazok Descartes-szorzatának részhalmazaként:

$$R \subset R_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n \quad (1-1)$$

Egy rendszert **céltudatos**(célképző akarattal rendelkező) **rendszernek**[36] nevezünk, ha céljait és a célok elérését biztosító eszközöket megválaszthatja; azonos körülmények között a céljait megváltoztathatja.

A továbbiakban fontos szerepet tölt be a szervezet mint vizsgálataink tárgya. Ezért célszerű valamilyen formában meghatározni azt is, hogy rendszerelméleti szempontból mit tekintünk szervezetnek. Az előbbiekben leírtak alapján a következő meghatározást adhatjuk:

**szervezet** alatt olyan céltudatos rendszert értünk, amelynek része az ember is.

A szervezetekre jellemző az önszervező és öntanuló képesség is, azaz képesek az elérendő cél érdekében saját struktúrájukat és folyamataikat átalakítani és ehhez korábbi tapasztalataikat felhasználni.

### **Állapottér, állapotváltozók**

A szervezet mint rendszer matematikai leírására nem vállalkozunk, miután annak bonyolultságát, sokoldalúságát, hierarchiáját, tanulóképességét, fejlődőképességét a maga teljességében viszonylag egyszerű formában visszaadni nem tudjuk, de nem is tartjuk szükségesnek, mivel elsősorban a rendszer állapotterbeli mozgását kívánjuk vizsgálni. Ezért elegendőnek tartjuk az előzőekben megadott szöveges meghatározásokat. Az (ipari) gazdasági szervezetek, vállalatok matematikai leírására, pontosabban annak kísérletére Jándynál(1980,[104]), illetve Kocsisnál[116] [118] (Kornai Jánosra hivatkozva) találunk példát.

A rendszer leírásához használt tulajdonságokat(jellemzőket) **állapotváltozóknak** nevezzük, amelyek lehetséges értékei alkotják a rendszer **állapotterét**[124], mozgásterét. Az állapotter egy pontja - a rendszer állapota - az állapotváltozók aktuális értékeinek egy sorozatával, azaz egy  $n$ -változós(dimenziós) állapotterben egy  $n$ -dimenziós  $s=(s_1,s_2,...,s_n)$  vektor értékével adható meg. A rendszer mozgását az  $S$  állapotterben egy  $s(t)$  állapotfüggvény írja le.

A rendszer leírása megközelíthető a rendszer folyamatain keresztül is. Ha a rendszer folyamataira ismertek azok lehetséges állapotfüggvényei, akkor az állapotter értelmezhető úgy is, mint az állapotfüggvények együttes értékkészlete.

A továbbiakban az állapotternek az első, könnyebben kezelhető értelmezését használjuk majd a rendszerek vizsgálatához, így az alábbiakban ennek meghatározását adjuk meg.

Határozzuk meg a rendszer leírására szolgáló jellemzőket, amelyek száma legyen  $n$  darab, valamint azok lehetséges értékeinek halmazait.

Legyenek a rendszer leírására szolgáló  $s_1,s_2,s_3,...,s_n$  jellemzők, azaz állapotváltozók lehetséges értékeinek halmazai  $S_1,S_2,S_3,...,S_n$ , amelyekre

$$s_i \in S_i \quad \forall i - re \quad (1-2)$$



Ekkor a rendszer állapotterét az  $S_i, \quad i=1,2,\dots,n$  halmazok Descartes-szor-zata alkotja, amelynek egy pontja az

$$s = (s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_n) \quad \text{és} \quad s_i \in S_i \quad \forall i - re \quad (1-3)$$

alakban adható meg, azaz

$$S = \{s = (s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_n) \quad \text{és} \quad s_i \in S_i \quad \forall i - re\} = S_1 \times S_2 \times \dots \times S_i \times \dots \times S_n \quad (1-4)$$

Az állapottér valójában időfüggő lesz abban az értelemben, hogy a rend-szer(vagy a folyamatok) állapotterének leírásához figyelembe vett változók és azok száma - tehát az állapottér dimenziója - változhat, attól függően, hogy egy adott időpontban mely tulajdonságokat(attributumokat) tartjuk a leglényegesebbeknek a rendszer vizsgálatához.

Például egy gazdasági rendszer, egy gazdasági szervezet vizsgálatakor lé-nyeges jellemző lehet:

- a termelés értéke,
- az elért eredmény,
- a rendelkezésre álló munkaerő(minősége, mennyisége),
- a szállított alapanyag,
- a rendelkezésre álló hitelkeret, stb.

### ***A rendszer mozgása az állapottérben***

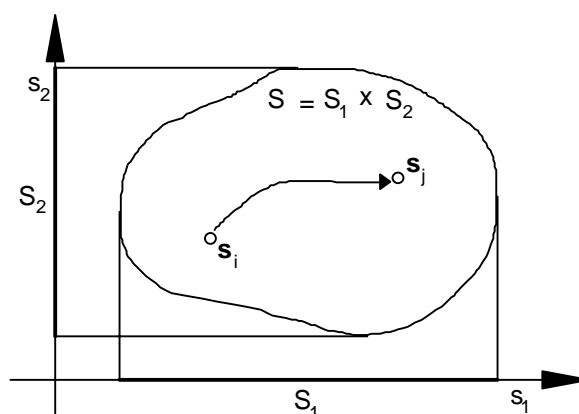
A rendszerek általunk modellezni kívánt köre működő rendszer, azaz időbeli folyamatok jellemzik történéseiket. Emiatt kérdés az, hogy milyen módon kezelhetők ezek a problémák a modellezés során.

A rendszerben bekövetkező bármilyen változás a rendszer állapotának meg-változásával jár. Ez az állapotváltozás egy kiinduló állapot és egy vég-állapot közötti átmenetet jelent, amely szemléletesen (két dimenzióban) az 1-1.ábrán látható módon mutatható be.

Általánosan felírható az állapotátmenet összefüggése tetszőleges  $i, j$  ese-tére:

$$s_j = P s_i \quad (1-5)$$

ahol  $P$  az állapotátmenet transzformációja(operátora),  
 $s_i, s_j$  a rendszer kezdeti, illetve végállapota.



**1-1.ábra: Egyéni DTR felépítése**

Kérdés, hogy mi alkothatja az állapotvektort, tehát melyek lesznek az állapotváltozók. Az előbbiekben néhány olyan gazdasági jellemzőt említettünk, amelyek állapotváltozók lehetnek. Ezek, rendszerelméleti oldalról mint a rendszer kimenetei (termelés értéke, elért eredmény), illetve mint a rendszer bemenetei (munkaerő, alapanyag mennyisége, hitelkeret) jelennek meg.

Ha a rendszer bemeneti állapotváltozóit az  $\mathbf{x}$  vektor, a kimeneti állapotváltozókat pedig az  $\mathbf{y}$  vektor elemei alkotják, akkor a bemenet és a kimenet között létrejött transzformációt az alábbi módon írhatjuk le:

$$\mathbf{y} = \mathbf{T}\mathbf{x} \quad (1-6)$$

ahol  $\mathbf{T}$  a bemenet és a kimenet közötti transzformáció,

$\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_j) \in X = X_1 \times X_2 \times \dots \times X_j$  a bemenetek vektora,

$\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_k) \in Y = Y_1 \times Y_2 \times \dots \times Y_k$  a kimenetek vektora.

(Ha a bemenetek és a kimenetek közötti kapcsolat lineáris, akkor a  $\mathbf{T}$  transzformációt egy mátrix írja le.)

A  $\mathbf{P}$  állapotátmeneti és a  $\mathbf{T}$  bemenet-kimeneti transzformáció egyaránt időfüggőek, annak megfelelően, hogy a kiválasztott állapotváltozók és ebből származóan a bemenetek és a kimenetek köre is időben változik. Ettől az időbeli változástól, annak egzakt követésétől, a modell egyszerűsítése érdekében eltekintünk.

A rendszerről rendelkezésre álló információk függvényében, a modell formája, a transzformációk leírása változó lehet, attól függően, hogy a rendszert 'fekete', 'szürke', avagy 'fehér' dobozként kezelhetjük [141][186]. Az alábbiakban a 'fehér', illetve a 'fekete doboz' jellemzőivel foglalkozunk; a 'szürké'-nek nevezett átmeneti formát külön nem vizsgáljuk.

- 'Fehér doboz'-ként kezelhetjük a rendszert, ha annak működését, felépítését teljesen ismerjük és meg tudjuk adni a **T** transzformációt (vagy transzformáció halmazt) úgy, hogy segítségével tetszőleges bemenethez a kimenet értéke meghatározhatóvá váljék (vagy fordítva, ami lényegesen nehezebb feladat).

Tekintsük egy adott időpontban a rendszer állapotváltozóinak a rendszer bemeneti és kimeneti változóit, azaz legyen  $\mathbf{s} = (\mathbf{x}, \mathbf{y})$  alakú, ahol  $\mathbf{x}$  és  $\mathbf{y}$  értékei azonos időpontbeli értékek. Jelölje az alábbi magyarázatban, az egymást követő időpontbeli értékeket az adott változó alsó indexe. Ekkor, figyelembe véve, hogy a bemenetek és a kimenetek közötti átalakítás időt vesz igénybe, a következőket írhatjuk fel:

$$\mathbf{y}(t_{i+1}) = \mathbf{T}\mathbf{x}(t_i) \quad \text{és} \quad t_{i+1} > t_i \quad (1-7)$$

illetve egyszerűbben:  $\mathbf{y}_{i+1} = \mathbf{T}\mathbf{x}_i$ . Ezzel, az (1-5)-ös állapotátmenetre az alábbiakat írhatjuk:

$$\mathbf{s}_{i+1} = \begin{bmatrix} \mathbf{x}_{i+1} \\ \mathbf{y}_{i+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{P}_{12} \\ \mathbf{N} & \mathbf{P}_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{x}_i \\ \mathbf{y}_i \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}_i \quad (1-8)$$

Ha ismerjük  $\mathbf{x}$  (vagy esetleg  $\mathbf{y}$ ) időbeli alakulását leíró **Z** operátort, akkor

$$\mathbf{y}_{i+1} = \mathbf{T}\mathbf{x}_i \quad \text{és} \quad \mathbf{x}_{i+1} = \mathbf{Z}\mathbf{x}_i \quad (1-9)$$

egyenletek felhasználásával, könnyen belátható, hogy a **P** átmenet operátor

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{A} & 0 \\ \mathbf{N} & \mathbf{T}\mathbf{Z}\mathbf{T}^{-1} \end{bmatrix} \quad (1-10)$$

vagy

$$P = \begin{pmatrix} A & 0 \\ M & 1 \\ I & 0 \end{pmatrix} \quad (1-11)$$

alakú lehet.

- '*Fekete doboz*'-ként akkor modellezhetjük a rendszert, ha annak működéséről nincsenek, vagy hiányosak az információink, illetve ha a rendszer olyan bonyolult, hogy nincs értelme a pontos leírásnak. Ezekben az esetekben, adott bemenet(ek) hatására jelentkező kimenet(ek) alapján következtetünk a rendszer működésére, struktúrájára, jövőbeni állapotára. (Megjegyzendő, hogy nem szükséges, hogy a modell struktúrája megegyezzen a vizsgált rendszer struktúrájával. Elegendő, ha a vizsgálat körülményei között, adott bemenetekre a modell ugyanolyan módon reagál, mint az eredeti rendszer.)

Ebben a helyzetben a rendszer (1-5)-ös összefüggéssel leírt állapotterbeli viselkedése alapján kell következtetnünk a rendszer egyéb jellemzőire. A rendszer állapotváltozóiként a rendszer bemeneti és kimeneti változóit használhatjuk. A céltudatos rendszerek esetében ezt még kiegészítjük a célváltozók értékeivel.

### **A rendszer céljainak kezelése**

A rendszer céljainak meghatározása az állapotváltozók kívánatos értékeinek, értéktartományainak, vagy változási irányainak kijelölését jelenti. Ez történhet közvetlenül az egyes változókra történő előírással, vagy gyakrabban egy vagy több célfüggvény megadásával, amelyek közvetve írják elő az egyes változók kívánatos értékét. A célfüggvény mint összetett állapotváltozó, bevonható a rendszer leírásába és ez megkönnyíti annak kezelését.

A rendszer számszerűsíthető, vagy nem számszerűsíthető céljai valamilyen kapcsolatban vannak a rendszer bemenő, illetve kimenő változóival, azaz az állapotváltozóival. Ekkor, ebben a felfogásban, a célfüggvény formája az alábbi:

$$\mathbf{z} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = (f_1(\mathbf{x}, \mathbf{y}), f_2(\mathbf{x}, \mathbf{y}), \dots, f_l(\mathbf{x}, \mathbf{y})) = (z_1, z_2, \dots, z_l) \quad (1-12)$$

és a kibővített  $\mathbf{s}$  állapotvektor

$$\mathbf{s} = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}) = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{y})) = (s_1, s_2, \dots, s_n, \dots, s_{n+l}) \quad (1-13)$$

alakú lesz. A bővítés eredményeként az állapottér dimenziója  $n$ -ről  $n+l$ -re nő. Kétségtelen, hogy ez nem a minimálisan szükséges, független változókból felépíthető forma, de ez a vizsgálatokat nem zavarja. Annál is kevésbé, mivel a minimálisan szükséges változósám nem meghatározható érték. Ennek értéke döntésről-döntésre változhat és mértékét nagyban meghatározza a beszerezhető információk mennyisége.

Az (1-13)-ban megfogalmazottak azt is jelentik, hogy az állapotváltozások vizsgálatakor, a következő rendszerállapot kijelölésekor - tehát a döntésekkor - a célváltozók jelenlegi értéke is befolyásoló és ez mindenképpen összhangban van a gyakorlattal.

### ***A rendszer felbontási lehetőségei***

A rendszerek vizsgálata igényli azt a lehetőséget is, hogy ha szükséges, ne csak egészében, de részleteiben is elemezhessük felépítését, működését. Ezért fontos kérdés a rendszer részekre bontásának(dekompozíciójának) problémája.

A modellezett rendszer felbontására a körülményektől függően többféle lehetőség kínálkozik. Esetünkben, a rendszerfelbontás elemeinek a döntéshozókat, vagy azok csoportjait tekintjük. Néhány szempontot, amely szerint valós (és esetünkben: gazdasági) rendszerek esetében a felbontás lehetősége vizsgálható, az alábbiakban foglalunk össze[72][73][79].

- Gazdasági, termelő rendszereknél a legkézenfekvőbb felbontási lehetőség a *munkamegosztás* szerinti dekompozíció. Ezen belül, az egyes részeket csoportosíthatjuk
  - funkció(pl. termelés, pénzügy, kereskedelem, karbantartás, stb.),
  - termék,
  - térbeli elhelyezkedés, stb. szerint.
- Másik felbontási elv lehet a részegységek közötti különböző kapcsolatok mentén történő dekompozíció. Ez alapvetően, vagy elemek csoportosítását(azonosság, vagy hasonlóság alapján), vagy elemek rendezését(alá-fölérendeltségi alapon, követési alapon, információtovábbítási alapon, stb.) eredményezi.

Elméleti oldalról közelítve a problémát, tulajdonképpen mindegyik esetben a rendszer elemein értelmezett valamilyen reláció szerint történik a felbontás. Ilyen megközelítést alkalmaz Mesarovic[137] és Saaty[157] is. Mindketten a dominancia(vagy prioritási) relációra építik felbontásukat, azaz alkalmasak a döntési helyzetek kezelésére. Azonban a tényleges szervezeti struktúra leírására mégsem tűnnek a legalkalmasabbnak. A hatáskör és a felelősség, mint számszerűsített jellemző érdekes felhasználására láthatunk példát [174][175] -ben.

A felbontási modellnek, visszaadandó a vizsgált szervezetek bonyolultságát, valamint azt is, hogy az elsődleges cél a szervezet irányításának modellezése, hierarchikus modellnek kell lennie. Ez nem csak azt jelenti, hogy egy rétegzett felbontást kapunk, hanem azt is, hogy egy-egy rétegen belül, valamilyen szempont szerint, különböző csoportok kialakítására is szükség van.

Az alábbiakban megfogalmazott hierarchia definíció Hansen és tsai (1979,[92]) elképzeléséből indul ki, annak alapötletét(tulajdonképpen a gráfok rangfüggvényének[107] kialakítását) megtartva.

Legyen adott a  $H = (R, R)$  struktúra(hierarchia), amelyben  $R$  a rendszer  $n$ -elemű, véges halmaza, amelyen a relációk legalább kételemű  $R$  halmaza értelmezett, a  $\rho_1$  nem szigorú(tranzitív, reflexív, antiszimmetrikus [134][171]), részbenrendezési (dominancia, vagy prioritási), valamint a  $\rho_2$  csoportosítási ekvivalencia(tranzitív, reflexív, szimmetrikus), vagy hasonlósági(reflexív, szimmetrikus) relációval. A hierarchia kialakításában több reláció is figyelembe vehető, hiszen egy szervezeten belül több ilyen kapcsolat is létezik.

Jelölje a  $\rho_1$  rendezési reláció tranzitív lezártjának relációját  $\varepsilon$ , azaz

$$\varepsilon = \bar{\rho}_1 = \rho_1 \cup \rho_1^2 \cup \dots \cup \rho_1^n \quad (1-14)$$

akkor egy tetszőleges  $y \in R$  elemet az  $x \in R$  elem által **irányíthatónak** nevezzük, ha az benne van  $x$  tranzitív lezártjában, azaz az  $x \varepsilon y$  relációs kapcsolat teljesül.

Legyen az  $R$  rendszer egy  $m$ -szintű hierarchikus felbontása  $R_0, R_1, R_2, \dots, R_m$  úgy, hogy

$$R = R_0 \cup R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_m \quad \text{és} \quad R_i \cap R_j = \emptyset \quad \text{ha} \quad i \neq j \quad i, j = 0, \dots, m \quad (1-15)$$

és  $R_0 = \emptyset$ . Legyen továbbá a hierarchia  $i$ -dik szintjén egy tetszőleges  $x \in R_i$  elem által irányítható elemek  $R_{ix}^-$  halmaza, valamint az őt irányító elemek  $R_{ix}^+$  halmaza az alábbi módon meghatározva:

$$\begin{aligned} R_{ix}^- &= \{y \mid x \in y \quad \text{és} \quad y \in R \setminus (R_0 \cup R_1 \cup \dots \cup R_{i-1})\} \\ R_{ix}^+ &= \{y \mid y \in x \quad \text{és} \quad y \in R \setminus (R_0 \cup R_1 \cup \dots \cup R_{i-1})\} \end{aligned} \quad i = 1, \dots, m \quad (1-16)$$

Ekkor az  $(R, \rho_1, \rho_2)$  struktúra  $R_0, R_1, R_2, \dots, R_m$  felbontása hierarchikus felbontás, ha

$$\begin{aligned} R_0 &= \emptyset \quad \text{és} \\ R_i &= \{z \in R \mid z \in R \setminus (R_0 \cup R_1 \cup \dots \cup R_{i-1}) \quad \text{és} \quad R_{iz}^+ = R_{iz}^- \cap R_{iz}^+\} \quad i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (1-17)$$

Továbbá, a hierarchia  $i$ -dik szintjén ( $i=1$  a legfelső szint) a  $\rho_2$  csoportosítási reláció az elemek  $F_i = R_i / \rho_2$  ekvivalencia osztályait (faktorhalmazát) alakítja ki, amely alkalmas az azonos tulajdonságú csoportok kijelölésére.

## 1.2.A SZERVEZET RENDSZERELVŰ FELÉPÍTÉSE, MODELLJE

A korábbiakban már említettük, hogy a modell végső formáját nagymértékben befolyásolja a modellezés célja. Mivel célunk a szervezetek vezetési, illetve azon belül a döntési rendszerének a vizsgálata, ezért ezt a szempontot már itt is figyelembe vesszük a szervezeti modell kialakításában. Az előző, 1.1.pontban a rendszer általános leírását adtuk meg úgy, hogy az alkalmas legyen egy céltudatos rendszer modellezésére. A következőkben ezt a keretet töltjük ki konkrét tartalommal elsődlegesen a termelő rendszereket, gazdasági szervezeteket alapul véve.

### 1.2.1.A SZERVEZET MINT RENDSZER ÉRTELMEZÉSE

Az 1.1.1.pontban már rögzítettük, hogy a modellezés eszközeként legcélszerűbb a rendszerelvű módszert választani. Ehhez szükséges az ún. rendszerösszetevőket (rendszer és környezete, a rendszer céljai, bemenetek-kimenetek, struktúra, stb.) meghatározni, azaz azt, hogy miről is fogunk beszélni a következőkben. A szervezet, a gazdasági rendszer pontosabb

meghatározása előtt vegyük sorra ezeket az összetevőket és vizsgáljuk meg azok tartalmát.

### *1.A szervezet környezete*

A gazdasági szervezetek környezete a nemzetgazdaság, tágabb értelemben a világgazdaság. A gazdaság egységei tevékenységük meghatározásában a jogi lehetőségek határán belül önállóságot élveznek és a gazdasági élet más résztvevőivel a piacon keresztül tartanak kapcsolatot. Mivel gazdaságunk a világgazdaság része, ezért annak változásai, hatásai a piacon érvényesülnek. A szervezeteknek saját céljaik kialakításában erre figyelemmel kell lenniük. Tehát gazdasági szervezeteink szűkebb környezete a nemzetgazdaság piaca, tágabb környezete pedig a világgazdaság. A szervezetet mint rendszert a szűkebb környezeten belül kell meghatározni.

### *2.A szervezet céljai*

A gazdasági szervezetek célja, általánosan, olyan tevékenység folytatása, melynek eredményeként

- eladható termék, vagy szolgáltatás születik és amely egyúttal
- a létrehozó szervezet részére nyereséges lesz.

Ezért, a szervezetek hatékony működtetése érdekében, lényeges a szervezetek pontos céljainak a meghatározása. A célok helyes megválasztása, kidolgozása a vállalat vezetésének a legfontosabb feladata. A célok, - rendszerelméleti megközelítésben - mindig valamilyen rendszerváltozó megváltozásaként, vagy határozott értékeként fogalmazhatók meg.

A gazdasági szervezetek céljai, érdekei a piac más résztvevőinek céljaitól elkülönülnek és azokkal érdekellentétbe kerülhetnek. Az egyes szervezetek céljai nem biztos, hogy a társadalom egészének, vagy a szervezetet alkotó egyéneknek a céljaival összhangban vannak.

### *3.Bemenetek és kimenetek*

A szervezet bemenetei és kimenetei a környezet hatásait(bemeneti változók), illetve a szervezet válaszait(kimeneti változók) közvetítik.

A gazdasági szervezetek *bemeneteit* az alábbi csoportosításban szokták vizsgálni:



- munkaerő,
- anyag,
- energia,
- pénz,
- információ;

amelyek tulajdonképpen három fő erőforrás csoportot alkotnak:

- munkaerő,
- anyagi jellegű erőforrások,
- információ.

A szervezetek működésében egyre fontosabb szerepet kap az információ, amely a környezet és a szervezet, valamint a szervezeten belüli kapcsolatok megteremtésében játszik rendkívüli szerepet.

A szervezet *kimeneteit*

- a termékek, szolgáltatások,
- a pénz és
- az információk alkotják,

azaz az előbbieik szerinti csoportosításban, a kimeneteket

- a termékek(általános értelemben) és
- az információk képezik.

A bemenetek és a kimenetek többségének fajtája és mennyisége viszonylag könnyen meghatározható és mérhető, az információk kivételével, melyek köre és mérése időnként nehezen megvalósítható.

#### **4.A szervezet elemi egysége**

A vizsgált rendszer legkisebb elemeit mindig a modellezés célja határozza meg, de elmondható, hogy rendszerelemzési célból nem célszerű kisebb egységet figyelembe, mint ami egy-egy ember(dolgozó), illetve *döntéshozó* hatáskörébe tartozik.

Általánosan azt mondhatjuk, hogy az elemi egység mindig a rendszernek az a legkisebb része legyen, amely számunkra önálló funkcióval rendelkezik és mint rendszer önállóan kezelhető, tehát a rendszerelemzés eszközeivel leírható.

Ilyen elemi egység lehet egy-egy megmunkáló gép, egyszerűbb, többműveletes gépsor, vagy irodai munkahely. Az elemi egységet úgy célszerű kialakítani, hogy az a környezetétől jól elhatárolható legyen és lehetőleg egy(-két) szabályozási kört tartalmazzon csak.

### *5.A szervezet struktúrája*

A szervezet struktúráját a rendszer elemei közötti viszonylag stabil - időtől független(vagy lassan változó) - kapcsolatok alkotják. A legjellegzetesebb ilyen kapcsolatok

- az irányítási kapcsolatok struktúrája,
- a szervezeti függelmi(alárendeltségi) kapcsolatok struktúrája (szervezeti felépítés),
- egyes termékek előállítására szolgáló termelőhelyeket összekapcsoló követési relációk struktúrája(nem azonos a termelési folyamattal!),

A legfontosabb struktúrák leírása a rendszermodell felépítésekor a rendszer-elemzések alapján megadható.

### *6.A szervezet folyamatai*

A szervezet folyamatait a kitűzött cél elérése érdekében, a rendszer elemeiből szervezett(képzett) láncok tevékenysége adja, amelyeket az idő függvényében(rendszerint ciklikusan) változó kapcsolatok írnak le. Ilyen folyamat például a szervezet termelési főfolyamata, a vezetési(irányítási) folyamat, az információ- és adatfeldolgozási folyamat, különböző segéd és kiszolgáló folyamatok.

Ezek együttesen képezik a szervezet állapotterbeli mozgását.

### *7.A szervezet mint rendszer körülírása*

Az előző, 1.-6. szakaszokban leírtak segítségével lehet kialakítani a gazdasági szervezet(vállalat) meghatározását, amelynek a felsorolt összetevők leglényegesebb vonásait kell tartalmaznia. A magyar szakirodalomban a gazdasági rendszerre általánosan[71][116], valamint a vállalatra [121] leginkább ismertté vált meghatározások nagyjából hasonló megfogalmazásúak.

A **gazdasági rendszert** úgy definiálhatjuk mint a termelés és a szolgáltatás területén, korlátozott személyi, anyagi és információs eszközöknek (erőforrásoknak) olyan összefüggő, szervezett csoportját, amely képes önálló célok kitűzésére és célkitűzéseiben szereplő tevékenységek létrehozására és végrehajtására.

A **gazdasági szervezetet** olyan gazdasági rendszernek tekinthetjük, amelynek szűkebb környezete a nemzetgazdaság(a maga társadalmi, politikai és gazdasági jellemzőivel), tágabb környezete a világgazdaság és célja értékesíthető termék, szolgáltatás piaci eladása révén, tulajdonosai hasznára értéktöbbletet(profitot, nyereséget) létrehozni.

### **1.2.2.A SZERVEZET RENDSZERELVŰ FELÉPÍTÉSE**

A szervezetek elemzése szükségessé teszi a rendszer felbontását kisebb egységekre. Ez a felbontás többféle szempont szerint végezhető, de mindenképpen olyannak kell lennie, hogy ugyanaz a folyamat az egyik modellben is, a másik modellben is értelmezhető legyen.

Ahhoz, hogy egy rendszerfelbontás következetes lehessen, vizsgálnunk kell az elemi termelő rendszer összetevőit. Itt nem szorítkozunk az anyagi termelőfolyamatbeli(szolgáltatásbeli) tevékenységek elemzésére, hanem elmondandónkat bármilyen tevékenységre vonatkozóan érvényesnek tekintjük.

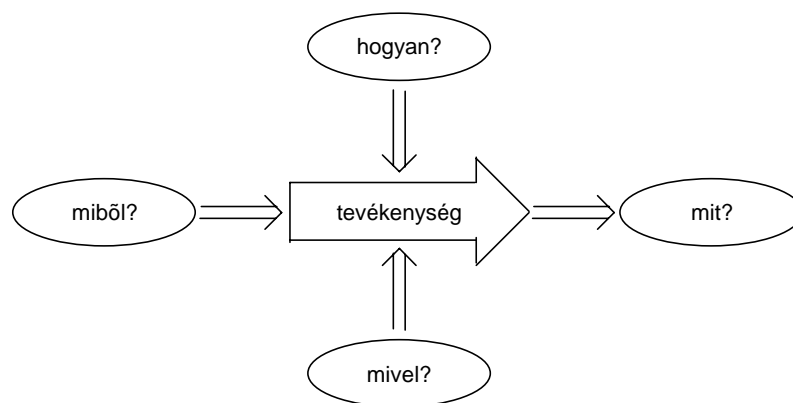
#### **a.)Elemi tevékenység(elemi rendszer) összetevői**

Kiindulópontként vizsgáljuk meg egy elemi (anyagi) átalakító tevékenység összetevőit változatlan körülmények(környezet) feltételezésével (1-2.ábra). Ilyen elemi átalakító tevékenység lehet például, az ember által, saját fizikai erejével végzett tevékenység, amelyhez munkaeszközként csak saját kezét használja fel. Hasonló elemi tevékenység lehet egy gép egyetlen művelete is.

**Elemi tevékenység** alatt tulajdonképpen egy olyan műveletet kell érteni, amely megkezdése után, minden beavatkozás(döntés) nélkül, előírt módon végrehajtásra kerül a leállítás, a megszakítás lehetősége nélkül.

Amennyiben a környezet változatlan, azaz az elemi termelő rendszer egyik összetevőjét sem befolyásolja a környezete, akkor a rendszer beavatkozás nélkül folyamatosan képes működni. A rendszer négy összetevője, amely megváltozhat:

- a *tevékenység tárgya*(miből?), azaz amiből a kimenet előállítható, amin a tevékenységet végrehajtjuk, az átalakítás elszenvedője; ezt a tevékenység végrehajtásával teljes egészében felhasználjuk és átalakítjuk;
- a *tevékenység eredménye*(mit?), azaz amit a tevékenység végrehajtásával eredményként kaphatunk, az átalakítás végterméke; ez, mint a rendszer célja is megfogalmazható, azaz pl. előírt mennyiségű átalakítás elvégzése időegység alatt;
- a *tevékenység eszköze*(mivel?), azaz amivel a tevékenységet, az átalakítást elvégezzük; ez az eszköz a legegyszerűbb esetben, pl. az ember saját keze is lehet; a tevékenység eszköze többnyire hosszabb ideig, több átalakítás során is felhasználható;
- a *tevékenység algoritmus*a(hogyan?), azaz annak ismerete, előírása, ahogy a tevékenységet végre kell hajtani; ez az eszköz általában hosszú ideig(sok átalakítás időtartamáig) rendelkezésre áll(pl. gyártási technológiák).



**1-2.ábra: Egyéni DTR felépítése**

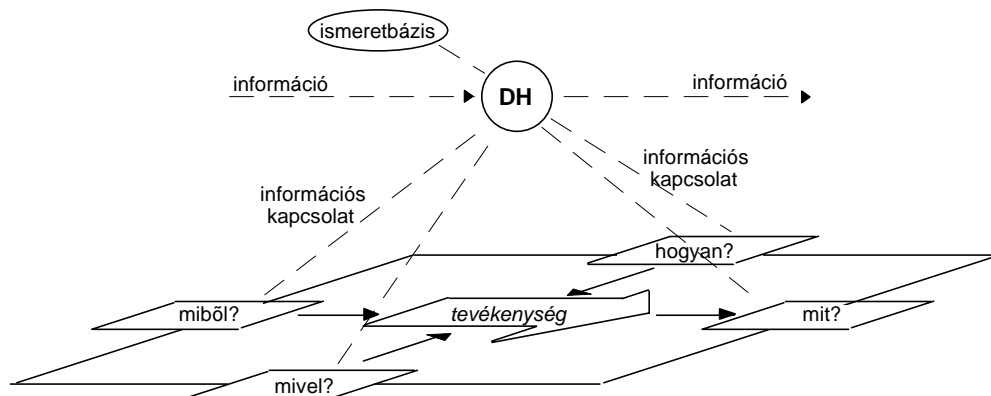
Ha a környezet hatására bármelyik összetevő változik, felmerül a kérdés: fenn akarjuk-e tartani a rendszer folyamatos működését, vagy sem?

Ha igen, akkor valamilyen beavatkozás szükséges és a rendszer egy, vagy több összetevőjét módosítani kell a környezeti hatások ellensúlyozására.

A beavatkozási feladatok megvalósításához (ma még általában) az ember (a döntéshozó) részvétele is szükséges a rendszerben. Ennek kifejezésére szolgál az 1-3.ábra. Megállapítható, hogy bármilyen tevékenységről van is szó, avval párhuzamosan mindig jelen van egy információátalakítási, -feldolgozási tevékenység is.

*Tehát az anyagi (vagy más) folyamatok és az információs folyamatok egymástól elválaszthatatlanok.* Ugyanakkor elkülöníthetők, hiszen megfelelő információtovábbító csatornák esetén a végrehajtandó(anyagi, vagy nem anyagi) tevékenység és az információfeldolgozó tevékenység térben igen távol is lehet(pl. távvezérelt robotok esetében).

Tehát a rendszer életben tartásához(tervezés, szervezés) és a rendszer javításához, fejlődéséhez(fejlesztés) információfeldolgozásra van szükség, amelyet ma még csak egyszerűbb problémák esetében tudunk automatákra bízni. Bonyolultabb esetben az ember különleges feldolgozási, összehasonlítási, elemzési képességeire van szükség. Egy azonban biztos, hogy ehhez a tevékenységhez a rendszer múltjára vonatkozó információkat is ismerni kell(legalábbis a fejlődő rendszerek esetében biztos), azaz *memóriára*, általánosan *ismeretbázisra* is szükség van.



**1-3.ábra: Egyéni DTR felépítése**

Végül is egy (elemi) termelőrendszer két párhuzamos tevékenységsíkra bontható:

- az egyik az ú.n. termelő tevékenységi(**végrehajtási**) szint, amelyben a tényleges elvégzendő munka kerül végrehajtásra; ami lehet anyagi tevékenység, de lehet nem-anyagi(pl. tervezés, fejlesztés, számítógépi program készítése, stb.);
- a másik a 'nem-termelő' tevékenységi(**vezetési-irányítási**) szint, amelyben az információfeldolgozási és döntési tevékenység kerül végrehajtásra.

A végrehajtási szinten kerül egymással kapcsolatba a tevékenység tárgya és a munkaeszköz; a kettő egymással való kapcsolatát határozza meg a tevékenység algoritmus, amely a vezetési-irányítási szint eredménye, tehát információs végtermék. A vezetési-irányítási szinten történik a végrehajtási szinttől kapott információk feldolgozása a memóriából vett algoritmusok és más információk segítségével. Az így előállított információk vagy a környezetbe, vagy a memóriába kerülnek, illetve mint algoritmus(utasítás) kerül felhasználásra a végrehajtási szinten.

### **b.)Az elemi rendszerek csoportosítása, a szervezet felbontási lehetőségei**

Az elemi rendszereket az előző részben említett összetevőik alapján csoportosíthatjuk. Felfogásunk szerint, ezek a csoportosítási jellemzők az alábbiak lehetnek:

- a (rendszer) **tevékenységének jellege**, azaz a rendszer végrehajtási szintjének tevékenysége, tehát tulajdonképpen a funkció alapján(pl. annak alapján, hogy a termeléshez, a fejlesztéshez, vagy a szervezéshez, stb kapcsolódik-e a végrehajtott tevékenység):
  - végrehajtás(a rendszer fő tevékenységének elvégzése),
  - fejlesztés(a rendszer bármely részére vonatkozóan),
  - tervezés(a rendszer bármely részére vonatkozóan),
  - szervezés(a rendszer bármely részére vonatkozóan),
  - ellenőrzés(a rendszer bármely részére vonatkozóan),
  - információfeldolgozás, stb;
- a **tevékenység tárgya** szerint, azaz amire az adott tevékenység irányul(pl. az értékesítés szervezése, vagy fejlesztése); ez tulajdonképpen

tárgyi alapú csoportosítás, még abban az esetben is, ha az a tárgy nem maga a rendszer által kibocsátott termék:

- végrehajtás,
  - fejlesztés,
  - tervezés,
  - szervezés,
  - ellenőrzés,
  - információfeldolgozás, stb;
- a **tevékenység végrehajtási fázisa** szerint, azaz amely szerint a rendszer végrehajtási szintjéhez tartozóan, külön választjuk a bemeneteket(a végrehajtott tevékenység erőforrás biztosítását), a tevékenységet(feldolgozást) és a kimeneteket(a végrehajtott tevékenység eredményeinek a továbbítását, 'értékesítését', szétoztását):
  - beszerzés,
  - feldolgozás,
  - kibocsátás;
- a **tevékenység tárgyának végrehajtási fázisa** alapján, azaz annak alapján, hogy az a 'termék', amin a tevékenység dolgozik, a feldolgozásának melyik szakaszában van:
  - beszerzés,
  - feldolgozás,
  - kibocsátás;
- a **tevékenység** szervezeti hierarchián belüli elhelyezkedési **szintje** szerint, amely egyúttal a döntési időtávot is meghatározza:
  - alsó,
  - közép,
  - felső.

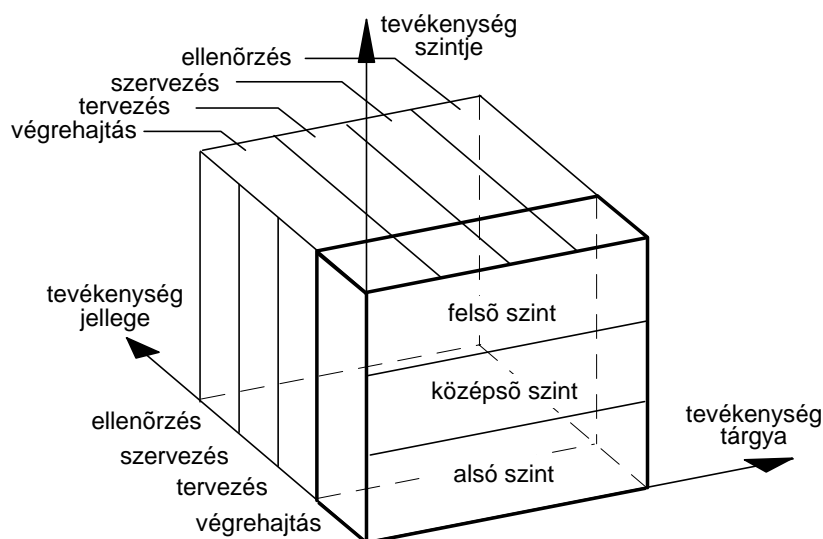
Az egyes felbontási lehetőségek nem azonos súlyúak és nem mindig értelmezhetők(pl. a tevékenység tárgyának végrehajtási fázisa szerinti felbontás) a minimális gyakorlati hasznuk miatt. A gyakorlatban a felsorolt lehetőségek közül az első kettő, illetve az utolsó az, ami szokásosan használt.

A tevékenységek közül hiányzik egy igen fontos terület: a vezetés területe, mivel ez a felsorolt tevékenységek mindegyikét magában foglalja a döntéssel kiegészítve. Az információfeldolgozás alatt nem csak a számítógépes

feldolgozást értjük, hanem minden a szervezet életében előforduló ilyen tevékenységet(pl. könyvelés, pénzügyek, különböző nyilvántartások, stb.) még ha azt számítógép nélkül végzik is el.

A lehetőségek bemutatására szolgálhat - három szempontot figyelembe véve - az 1-4.ábra.

Tehát beszélhetünk például a szervezés fejlesztéséről és a fejlesztés szervezéséről is.



**1-4.ábra:** Egyéni DTR felépítése

A vállalatok szempontjából a legnagyobb figyelemmel kísért terület a végrehajtás, illetve annak különböző fejlesztési, tervezési, szervezési, stb. területei.

A hagyományos szervezetek esetében a legtöbb felbontás fagráffal illusztrálható, míg ma már ez nem minden esetben oldható meg így (különösen az igen bonyolult rendszerek esetében), és ilyenkor valamilyen hálós struktúrát lehet alkalmazni a szervezet leírására.

A szervezetek néhány jellegzetes felbontási módjára [72][74][121]-ben találunk példákat.



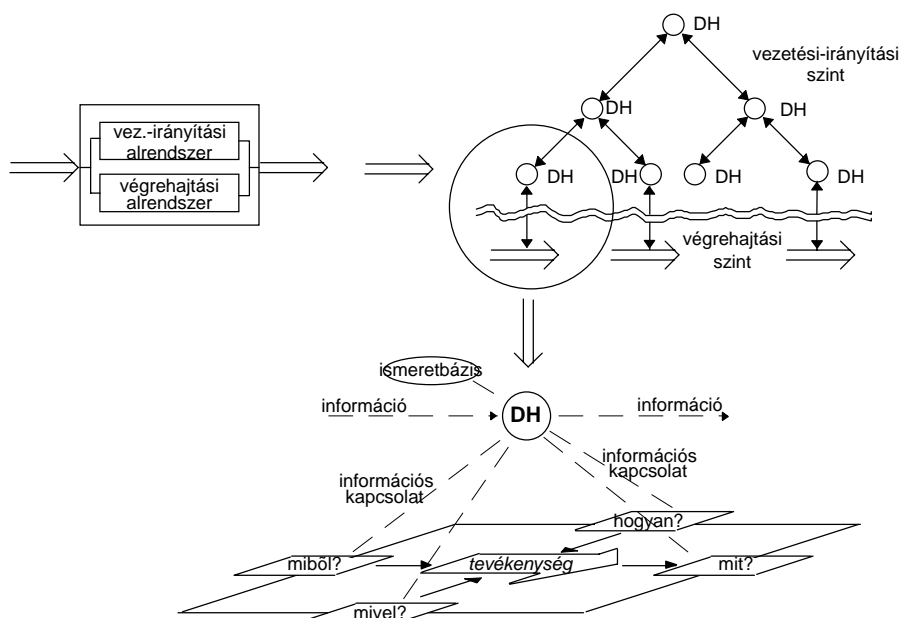
### 1.3.A VEZETÉSI-IRÁNYÍTÁSI RENDSZER RENDSZERELVŰ MEGKÖZELÍTÉSÉBEN

A következőkben a vezetési rendszernek olyan megfogalmazására törekszünk, amely egyrészt illeszkedik az 1.1.pontban körülírt modellrendszerhez, másrészt lehetőséget ad a döntési rendszer "levezetéséhez". A vezetési rendszer meghatározására a hazai szakirodalomban is nagyon sok megfogalmazás született, de ezek közül kevés(például [81][142]) az, amely a rendszerelméleti megközelítést alkalmazza.

Az 1.2.2.pontban már megállapításra került, hogy az elemi termelő rendszerben két, szoros kapcsolatban lévő tevékenységi sík különböztethető meg:

- a vezetési-irányítási és
- a végrehajtási szint.

A két tevékenységsszint(irányító és irányított alrendszer - 1-5.ábra) választóvonalának problémájával, részletesebben a vezetési-irányítási rendszer körülírásakor foglalkozunk.



1-5.ábra: Egyéni DTR felépítése

A rendszermodell felépítésében először magát a végzett tevékenység tartalmát tisztázzuk, majd a vezetési folyamat vizsgálatát követően határozzuk meg az egyes rendszerösszetevőket és magát a vezetési-irányítási rendszert is.

### 1.3.1.A VEZETÉS, IRÁNYÍTÁS FOGALMA

A vezetés, irányítás meghatározására, megkülönböztetésére nagyon sok, egymástól különböző megfogalmazás született. Azonban, néhány dologban megegyeznek ezek a definíciók. Egyrészt abban, hogy a vezetést és/vagy az irányítást tevékenységnek tekintik(például: [42][47][81][95] [153]), másrészt hangsúlyozzák ennek a tevékenységnek a célirányos voltát. Ugyanakkor a vezetés tárgyának meghatározásában már nem ilyen egyértelmű a helyzet. Vannak olyan megközelítések, amelyek csak az embert tekintik a vezetés tárgyának [81][126], míg vannak olyanok is, amelyek ezt tágabban értelmezik[47][153].

Tehát azt lehet mondani, hogy a vélemények egységesek abban, hogy a vezetés/irányítás célirányos tevékenység vagy erre történő készítés; ugyanakkor kérdéses, hogy ez a tevékenység csak az emberekkel kapcsolatos-e, avagy szélesebben értelmezendő-e.

Az alábbiakban, az említett fogalmak meghatározását a modellezési módnak megfelelő formában fogalmazzuk meg. A továbbiakban ezeket a meghatározásokat tekintjük mérvadóknak dolgozatunkban.

A vezetéssel és az irányítással kapcsolatos meghatározásokban *rendszeren, alrendszeren* olyan rendszert(szervezetet) értünk, amely

- saját céllal;
- viszonylagos önállósággal;
- egyéni érdekekkel rendelkezik.

**Irányításon** - egy meghatározott alrendszer tekintetében - a cél(állapot) kijelölését és/vagy az annak elérésére történő készíttést értjük. Ez a magába foglaló rendszerben a vezetés részeként jelenik meg.

**Vezetésen** - a rendszer kitűzött céljának elérése érdekében - a nem feltétlenül azonos célú(érdekű) alrendszerek együttműködésére irányuló tevé-

kenységet(döntéssorozatot) értjük. A vezetés a vezetett rendszer alrendszereire vonatkozóan mindenkor irányítást jelent.

A fenti meghatározásokból látható, hogy a vezetés és az irányítás tulajdonképpen ugyanazon tevékenység két oldala, amelyek egymással dialektikus egységet alkotnak. A vezetés és az irányítás ellentmondásos kapcsolatára mutat az, hogy egy vezető részt vehet saját rendszere célkitűzéseinek kialakításában is, tehát egyúttal irányíthatja is saját rendszerét[3].

### **1.3.2.A VEZETÉSI FOLYAMAT ELEMEI**

A vezetést olyan tevékenységek folyamataként kell felfogni, amely egy viszonylag önálló, saját célokkal és ebből fakadó érdekekkel rendelkező, önszervező, tanuló képességekkel bíró rendszer működését(tevékenységét) meghatározó irányítási folyamatnak felel meg és amely folyamatban *központi szerepet játszik a döntés*. A vezetés és a döntés két, egymástól elválaszthatatlan dolog[168].

A vezetési folyamat felfogása tekintetében két szemlélet különböztethető meg:

- a szerzők többsége munkamegosztásból származó különleges munkafolyamatként - mégpedig információfeldolgozási folyamatként - kezeli;
- mások pedig(például [126],[193]) problémamegoldási tevékenységssorozatnak tekintik.

A két felfogás azonban egymáshoz igen közel áll és a lényegét tekintve nincs közöttük különbség; a problémamegoldás is információfeldolgozás és így mindkét felfogás azonos elemi lépésekhez vezet [168].

#### **a.)A vezetési folyamat értelmezésének kialakult formája**

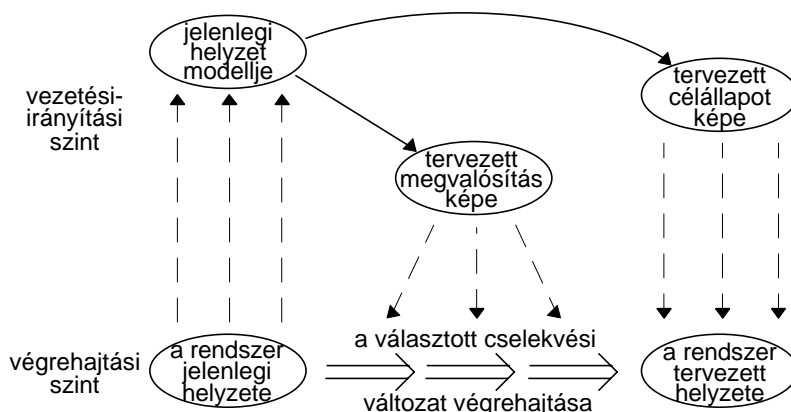
A vezetési folyamat résztvékenységeit a mai vezetéstudomány képviselői nagyjából azonos módon határozzák meg és korai folyamatfelfogásokkal(pl. Fayol, Gulick [90]-ben) szembeni lényegi különbség, hogy azokban a döntés lépése még nem szerepelt. Ezek alapján, a vezetési folyamat tevékenységei a következő lényegi csoportokba sorolhatók.

- *Tájékozódás, problémafeltárás, célmeghatározás.* Sokan ezt a lépést tartják a folyamat legfontosabb tevékenységének(például [42] is).
- *Tervezés, cselekvési változatok kidolgozása, értékelés.* Ebbe a fázisba tartozónak elsősorban a cél megvalósítására szolgáló cselekvéssorozatok feltárását, nagyvonalú kialakítását, értékelését tekintjük.
- *Döntés, utasítás.* A magam részéről, ezt tartom a vezetési folyamat 'csúcs'-ának. E felfogásban támogatást nyújt H.Simon (1982,[168]) véleménye is, amely szerint a vezetés nem más mint a döntés maga.
- *Megvalósítás.* E tevékenységcsoportba tartozónak értjük a végrehajtással kapcsolatos munkálatokat.
- *Ellenőrzés.* A választott cselekvési változat tervezettnak megfelelő teljesülését vizsgáljuk és egyúttal kiinduló pontja az újabb ciklusnak, a probléma felismerésének.

A vezetési folyamat lépései között időnként olyan is szerepel(pl. minősítés, ösztönzés, stb.), amelyek nem tekinthetők önálló tevékenységnek. Hiányzik viszont - pedig ez a rendszer fejlődéséhez elengedhetetlen - az eredmények értékelésének, a tanulásnak a lépése. (A minősítés mint a munkatársak tevékenységének értékelése, ide sorolható.)

### **b.)A vezetési folyamat modellrendszer szerinti felfogása**

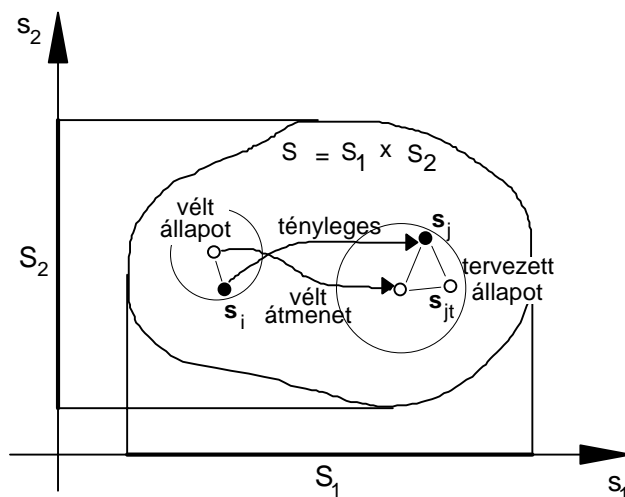
A rendszer állapottérbeli mozgását tárgyaló fejezetrész alapján mondható, hogy a vezetési folyamatnak az a feladata, hogy a rendszert - a részrendszerek tevékenységének összehangolásával, koordinációjával - a jelenlegi állapotból a kitűzött (cél)állapotba juttassa. Az ezt eredményező tevékenységek a rendszer információs síkján játszódnak le(1-6.ábra), azaz a vezetés - amelyen belül lényeges szerepet játszik a résztvevők közötti kapcsolatteremtés, a kommunikáció - alapvetően információfeldolgozási folyamatnak tekintendő.



**1-6.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A vezetés feladata az, hogy a valós folyamatokról gyűjtött információk alapján kialakítsa a jelenlegi helyzetet leíró, azt visszatükröző absztrakt modellt, majd ennek segítségével kijelölje az elérni kívánt célt és az azt megvalósító folyamatot (illetve azok képét); végül ezek alapján azokat ténylegesen megvalósítsa, a tervezett leginkább megközelítő módon.

A folyamat lépéseit a rendszer állapotterbeli mozgását bemutató 1-7.ábra alapján magyarázzuk és írjuk le. A lépések sorrendje nem szükségszerűen követi a tárgyalási sorrendet. A vezetés összetettsége miatt ugyanarra a lépésre többször is visszatérhetünk.



### 1-7.ábra: Egyéni DTR felépítése

A vezetési folyamat, amelynek része a döntési folyamat - a vezetés definíciójából kiindulva - az 1-7.ábrát is figyelembe véve, a következők szerint bontható fel résztevékenységekre, lépésekre.

- *Helyzetfeltárás.* Ebben a lépésben határozzuk meg a rendszer jelenlegi(kiinduló) állapotát. Mivel a rendelkezésre álló, beszerezhető információk sohasem lehetnek teljeskörűek, ezért a jelenlegi állapot is csak valószínűsíthető. Ezt a helyzetet jelzi az 1-7.ábrán a kiinduló helyzet körtartománya.

A jelenlegi helyzet felmérése egyúttal az eredeti célkitűzéstől való eltérés nagyságának meghatározását - tehát a korábbi tervezett cél elérésének ellenőrzését - is jelenti. A helyzetfeltárás során az adott rendszer szempontjából lényeges állapotváltozók értékére, a cél elérését várhatóan befolyásoló feltétel- és kapcsolatrendszerre vonatkozóan kell információkat beszerezni.

- *Célmeghatározás.* A rendszer jelenlegi helyzetének ismeretében - a korábban kitűzött célhoz képesti eltéréseket, valamint a vezetett rendszert magában foglaló egység cselekvési változatát, stratégiáját figyelembe véve - dolgozható ki az új célkitűzés. Ennek bizonytalansága, az időbeli távolság miatt, az idővel arányosan nő. Ezért csak egy céltartomány jelölhető ki, nem pedig egy jól meghatározott célállapot. Az új célt - a rendszer mindenkorai helyzetét figyelembe véve - a hosszútávú stratégia alapján jelöljük ki.
- *Cselekvési változatok felmérése és értékelése(tervezés).* A vezető feladata, ismerve a rendszer jelenlegi helyzetét és célul kitűzött állapotát, a kívánt cél elérését szolgáló cselekvési lehetőségek feltárása, kidolgozása. Ez a probléma a gyakorlatban kétféle formában jelenik meg:
  - ismert az elérendő cél és ehhez kell megtalálnunk azt a cselekvési változatot, amelyik valamilyen szempont szerint optimális;
  - ismertek a lehetséges cselekvési lehetőségek és ezek alapján keressük azt a célt, amely a hozzá tartozó cselekvési változattal optimális megoldást kínál.

A célmeghatározás és a cselekvési lehetőségek feltárása tehát egymással szorosan összefüggő tevékenységek.

A cselekvési lehetőségek, azok ismeretén túl, meghatározott szempontok(döntési változók) alapján értékelendők és egymással összehasonlíthatók. A cselekvési lehetőségek feltárása és értékelése együttesen alkotják a szűkebb, a szokásos értelemben vett tervezést.

- *Döntés.* A döntés a vezetési folyamat megvalósulásában elsődleges szerepet játszó lépés. Ezt készítik elő az előzőekben részletezett lépések és a döntés eredményét valósítják meg az ezt követők. A vezető a döntés során, a cselekvési változatok értékelése és azok megvalósíthatóságának bizonytalansága alapján választ a lehetséges alternatívák közül.
- *A végrehajtás tervezése, szervezése.* A döntés megszületése után, a kiválasztott cselekvési változat megvalósításáról gondoskodni kell. Ehhez elengedhetetlen ennek részletes megtervezése, a feladat felbontása részfeladatokra és ez utóbbiak szétosztása az alrendszerek között, szükség esetén azok egymás közötti kapcsolatait is meghatározva. A végrehajtáshoz, az előbbieken túl, még a feltételek és az eszközök, valamint az egyes alrendszerek közötti kapcsolatok is megtervezendők. E - szervezéssel kiegészített - lépés tekinthető a rendszer operatív(rövidtávú) tervezési tevékenységének.
- *Utasítás kiadása.* A tervezett cselekvési változat megvalósítására valamilyen módon készíteni kell a munkatársakat(beosztottakat), mégpedig úgy, hogy a megvalósítás eredménye a kitűzött cél legyen.

A kiadott utasítás lehet közvetlen és közvetett, amely utóbbi valamilyen ösztönző, szabályzó rendszeren keresztül érvényesített előírás. Az utasítás kiadása, a döntés elfogadtatása a munkatársakkal - a döntés mellett - a vezetési folyamat másik lényeges mozzanata. Nehézségét az emberek(vezető-vezetett) közötti kapcsolatok bonyolultsága és az érdekkonfliktusok okozzák. Éppen az emberi vonatkozások miatt a legnehezebb feladatok egyike a vezetők ilyen irányú készségének kialakítása.

- *Ellenőrzés.* A kijelölt cselekvési alternatíva végrehajtásának eredményét, illetve magát a megvalósítási folyamatot is vizsgálni kell annak megállapítása érdekében, hogy a kitűzött célt megvalósítja-e. Ez a

fázis összefolyik a helyzetfeltárás lépésével, mert egyúttal megadja a következő döntés előkészítését is.

- *Értékelés, tanulás, fejlesztés.* Ez a tevékenység, amely minden értelmezésből kimarad, holott nélkül a rendszer továbbélése, alkalmazkodása a környezeti változásokhoz és fejlesztése nem valósítható meg. Döntéseit, utasításait és egyéb tevékenységeit minden vezetőnek állandóan értékelnie és javítania kell ahhoz, hogy az általa irányított szervezet jól és hatékonyan működjék.

Az értékelés során vizsgálni kell:

- a céltól való eltérés okait,
- a döntés előtti állapot feltételrendszerét és a döntés eredményét,
- a választott cél és a cselekvési változat megfelelőségét,
- az alkalmazott eszközök és módszerek (az emberi kapcsolatteremtés vonatkozását is beleértve) alkalmasságát és jóságát,
- az algoritmizálhatóság, a szabályozás körébe vonható döntéseket és területeket.

A vezetési folyamat ilyen részletezése, felbontása természetesen nem jelenti azt, hogy mindegyik lépés minden esetben ebben a sorrendben következik be. Ez a felbontás pusztán azokat tevékenységeköröket rögzíti, amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy a felvázolt - önfejlesztő, önszervező, tanuló - rendszerviselkedés kialakuljon.

### **1.3.3.A VEZETÉSI-IRÁNYÍTÁSI RENDSZER**

A vezetési rendszer meghatározásához a vezetés fogalmának és a vezetési folyamat elemeinek a kifejtése adja az alapot. Ezekre építve határozhatjuk meg a rendszer összetevőit, majd magát a rendszert. A vezetési tevékenység összetettsége különösen nehézé teszi a rendszer határvonalainak kijelölését, annak a környezettől való elválasztását.

A vezetési rendszer pontosabb megfogalmazására nem igen lehet példát találni. Az 1.3.pont bevezetésében már említetteken [81][142] kívül megemlíthető még [91][181] is, mint akiknél a megfogalmazások hasonlítanak ahhoz a megközelítéshez, amelyet alkalmazni kívánunk. A különböző



megfogalmazásokban az az általános gond, hogy az általuk körülírt rendszerek meglehetősen nehezen foghatók fel céllal, folyamatokkal, struktúrával és környezeti kapcsolatokkal rendelkező rendszerekként.

### **a.)A vezetési-irányítási rendszer összetevői**

Ahhoz, hogy a vezetési rendszert meghatározhassuk, itt is azokra az alapvető kérdésekre kell választ kapnunk, mint az elemi termelő rendszer esetében, azaz meghatározandó

- a rendszer célja(a tevékenység eredménye, kimenetele),
- a bemenetek és a kimenetek(miből mit állítunk elő),
- a rendszer folyamatai(tevékenységei),
- a rendszer elemei és azok kapcsolatai.

A rendszer ezen összetevőit leírva, meghatározva, tehetünk csak kísérletet a vezetési rendszer körülírására. Mivel a döntési rendszer vizsgálatában elsősorban a vezetési folyamat elemei a lényegesek, ezért a vezetési rendszer összetevőit részletesen nem tárgyaljuk. Evvel kapcsolatban utalunk a szerző által [17]-ben leírtakra.

A vezetés, amely annak érdekében tevékenykedik, hogy a szervezet a kitűzött célokat elérje, információkkal dolgozik. A szervezet bármely részrendszerének az információkban való visszatükröződését a részrendszer képének nevezzük(1-6.ábra). Ilyen kép a vezetési hierarchia minden szintjén jelentkezik, de a valóságot a legalsó szinten tükrözi vissza a leghűbben.

A vezetési rendszernek - a szervezet pillanatnyi állapotának képe alapján - ki kell dolgoznia a szervezet célját és az ezt megvalósító folyamatok, struktúrák képét. A cél és az ezt megvalósító folyamatok kialakítása, a két dolog közötti szoros kapcsolat miatt, csak egymást kölcsönösen befolyásolva történhet.

Az így kialakult képet, elképzelést egyrészt el kell fogadtatni az alacsonyabb szint alrendszereivel(utasítás, meggyőzés, stb. formájában), másrészt olyan rendszerkörnyezetet kell teremteni az alsóbb szintek számára, amely azokat az elképzelés megvalósítására, végrehajtására ösztönzi, kényszeríti.

Ezek után, a részletek mellőzésével, a **vezetési-irányítási rendszert** tömören a következők szerint definiálhatjuk.

A *vezetési-irányítási rendszer* valamely rendszer olyan alrendszere, amelynek

- környezete a rendszer külső és belső környezete;
- elemeit a vezetők és a vezetett alrendszerek adják;
- struktúráját az elemek közötti hierarchikus felépítésű dominancia relációk alkotják;
- célja olyan megvalósítható rendszercél, végrehajtási megoldás és cselekvési környezet tervének(képének) a kialakítása, amelynek megvalósítása a vezetési folyamat feladata;
- bemeneteit és kimeneteit pedig elsősorban információk képezik.

A vezetési rendszer működésének vizsgálatát és modellezését a rendszer alkotóelemeiként tekintetbe veendő emberek viselkedéséből, az azok kapcsolatainak sokoldalúságából adódó problémák különösen nehézzé teszik. A vezetési munka során ugyanis a vezetőnek, amikor

- a helyzetfelmérés során információkat gyűjt be,
- döntése alapján utasításait kiadja,
- a feladat végrehajtását ellenőrzi,
- a munkavégzést értékeli,

mindig kapcsolatot kell létesítenie munkatársaival. A vezetési munka hatékonysága ezért erősen függ a résztvevők kapcsolat kialakító készségétől és hajlandóságától.

A kapcsolatok kialakítási módja mellett az sem mindegy, hogy a vezető döntéseinek meghozatalakor vagy a végrehajtás szervezésekor milyen elveket és módszereket alkalmaz[119]. A vezetőnek az általános alapelvek figyelembevételén túl, az adott célokhoz, feladatokhoz illeszkedően, más és más konkrét vezetési módszert kell alkalmaznia. Jól szabályozható tevékenységek körében (például pénzügy, számvitel, tömeggyártás) esetén a kivételek elve (management by exception [42][180]) alapján történhet az irányítás; a nagyobb önállóságot, felelősséget igénylő területeken (pl. fejlesztés, kutatás) viszont jól alkalmazható a célok szerinti vezetés (management by objectives [42][180]) módszere.

## **b.)A vezetési-irányítási rendszer felbontási lehetőségei**

A vezetési rendszeren belüli összefüggések elemzéséhez szükség van a rendszer részekre bontására. Ez többféle módon is történhet, ahogy arra az 1.1.pontban már utaltunk.

Az egyik lehetőség a *rész-egész elv alapján* történő felbontás, amelyet a szervezet mint rendszer vizsgálatakor már bemutattunk és amelyet itt a vezetők-vezetettek kapcsolat mentén történő felbontás képvisel. Ez a tagolás a részek hierarchikus egymásra épülését eredményezi. Az alrendszerek meghatározásánál általában csak a formális kapcsolatokat veszik figyelembe, holott a szervezet tényleges működését nem lényegtelen mértékben befolyásolják az informális kapcsolatok is. A vezetési rendszer valóságû felbontását csak ennek feltárásával kaphatjuk meg.

A másik lehetséges mód az *elem-elem kapcsolatok* alapján történő felbontás. Ez esetünkben a vezetési folyamat szerinti felbontás lehet. Ez mind az elvégzett tevékenységek alapján(tervezés, szervezés, ellenőrzés, stb.), mind pedig azoktól elvonatkoztatva, azok lényegét(információ) tekintve is megtörténhet.

Ez utóbbi esetben a vezetési rendszer: információs-adatfeldolgozási, valamint döntési részrendszerekre történő felbontásához jutunk. A vezetési folyamat tevékenységei ugyanis alapvetően információfeldolgozási lépések, amelyek közül a döntési fázis kiemelkedő fontosságú.

## **1.4.A DÖNTÉSI RENDSZER**

---

Többekkel egyetértésben tehát, a vezetési folyamatot információfeldolgozási tevékenységnek tartjuk, amelynek két része különböztethető meg:

- az információfeldolgozás azon részei, amelyek a problémamegoldást szolgálják elsősorban,
- másrészt azok a lépések(információtovábbítási tevékenység), amely a vezető és a beosztottak közötti adatforgalmat biztosítják; ide tartozónak tekintem mindazokat az információkat, jeleket(metakommunikációt) is, amelyek a vezető személyiségét jelenítik meg a párbeszédben, de a problémamegoldáshoz csak annyiban járulnak hozzá,

hogy megkönnyítik, lehetővé teszik a feladathoz tartozó információk beszerzését és a döntések elfogadtatását.

Anélkül, hogy a részletekbe itt belemennénk(hiszen a 2.fejezet többek között ezzel foglalkozik), a döntési feladat megoldási problémáinak bemutatása után, a rendszer két összetevőjét írjuk le annak érdekében, hogy a vezetési-irányítási és a döntési rendszer közötti kapcsolatot bemutathassuk.

### *Döntések problémái*

H.A.Simon[169] klasszikus '**korlátozott racionalitási elv**'-ének megfelelően, a vezetői döntések problémáit többek között az jellemzi, hogy

- a döntéshozatal előtt sem a cselekvési változatok, sem azok hatásai általában nem ismertek, azokat fel kell kutatni;
- a döntéshozó - idő- és információhiány miatt - nem optimális, hanem csak kielégítő döntést hoz.

A korlátozott racionalitás elvének elfogadását az ember véges információfeldolgozó és problémamegoldó képessége indokolja.

A döntési feladat megoldása tulajdonképpen problémamegoldás. Az alkotó döntéshozatal mindig valamilyen új, ritkán ismétlődő helyzet megoldását kívánja, amelynek során a következő stratégiák közül választhatunk:

- további információkat gyűjtünk a döntési helyzet pontosabb megfogalmazásához, vagy újfogalmazásához;
- valamilyen hasonló, jól ismert feladat megoldási módszerét követjük;
- megkíséreljük ismert eljárások összekapcsolását új eljárás kialakítása érdekében;
- megpróbálunk új módszereket kialakítani, alkalmazni.

Mindezen stratégiák alkalmazásában a vezetőt egy erre a célra kidolgozott rendszer segítheti. Ez utóbbinak nemcsak a kívánt adatokat kell szolgáltatnia, hanem - alkalmasan kialakított modellrendszer segítségével - képesnek kell lennie a szükséges számítások elvégzésére is. A rendszer kialakításához nemcsak döntéelméleti, hanem számítógéptudományi ismereteket is fel kell használni.

A vezetői döntések szervezeti szinten megvalósuló támogatása több fejlődési fokozaton keresztül jutott el a mai helyzetéig. E fejlődési vonal - a legegyszerűbb adattárolási formákból kiindulva - párhuzamos a szervezési szemléletmód változásával. A folyamatszemléletű szervezésnek az adattár(file) szintű tárolási forma, míg a rendszerszemléletű szervezésnek inkább a különböző típusú adatbázis technikák felelnek meg.

A vezetői döntéseket támogató rendszerek - DTR(DSS-Decision Support Systems) - egyrészt a vezetői információs rendszerekből (MIS-Management Information Systems), másrészt a mesterséges intelligenciakutatás eredményeinek hasznosításából alakultak ki. Ezek a rendszerek három területen próbálnak többet nyújtani, mint a vezetői információs rendszerek:

- a vezetés minden szintjén segítik a strukturálatlan döntések megoldását;
- az adatokon túlmenően a problémamegoldás segítésére modelleket is tárolnak;
- a rendszer felhasználói nagyon egyszerű módon használhatják ezeket a rendszereket.

### *A folyamat*

Az 1.3.2.pontban a vezetési folyamat elemeit részletesen bemutattuk, mégpedig rendszerelméleti megközelítésben. Ha a folyamatot a döntéshozatal oldaláról elemezzük, azt mondhatjuk, hogy a döntési folyamat gyakorlatilag a vezetési folyamat része, de annak minden lépését nem tartalmazza. A döntéshozatal legfontosabb lépései:

- a jelenlegi helyzet feltárása, ami egyúttal az előző döntési fázis eredményének a megvalósulását is ellenőrzi,
- a célok, a lehetséges cselekvési változatok feltárása,
- a változatok értékeléséhez az értékelési szempontok(döntési változók), valamint az értékelő függvény(döntési függvény, célfüggvény) kidolgozása,
- a változatok értékelése és a kockázat becslése,
- a döntés, azaz választás a lehetséges változatok közül az értékelés eredménye és a kockázat együttes mérlegelése alapján,

- a kijelölt cselekvési változat végrehajtása(amelyet nem igazán tartunk a szigorúan vett döntési folyamat elemének), azaz utasítás kiadás, a végrehajtás tervezése, szervezése.

Látható, hogy a két folyamat elemei nagyjából megegyeznek egymással. Ami a különbség, az egyrészt abból származik, hogy a döntési folyamat esetében nem foglalkozunk a vezető(döntéshozó) kapcsolatteremtést szolgáló viselkedési információival - ahogy ezt már az előbbieken is említettük - , másrészt a választott cselekvési változat tényleges végrehajtásával sem foglalkozunk. Természetesen ez utóbbinál, ha az bonyolultabb tevékenység, akkor részfeladatokra bontás után, a részfeladatok vonatkozásában ismét döntési helyzetet teremtettünk.

Tehát a döntési folyamat a vezetési folyamat lecsupaszított változatának tekinthető, amely elsődlegesen a feladatmegoldást szolgáló információfeldolgozást foglalja magában.

### *A struktúra*

A döntési rendszer struktúráját azok a pontok határozzák meg, ahol döntések születnek. Ezen pontoknak a kijelölése alapjaiban a rendszer különböző folyamatainak a munkamegosztásból származó és ellenőrizhető szakaszolásából adódik. Tehát elvileg a kiinduló pont objektív meghatározottságú, hiszen a rendszercélokat megvalósító folyamatok(technológiák) a döntéshozattól függetlenül alakíthatók.

Azonban a döntési pontok elhelyezkedését, azaz a vezetői helyeket is, nagymértékben befolyásolják a rendszer adottságai(melyik döntéshozó mire képes, miben szakértő). Így a döntési pontok végleges elhelyezése a szervezeten belül, nem csak a termelés céljától, de a döntéshozók egyéni tulajdonságaitól, ambícióitól is függ.

Ki kell emelnünk, hogy tárgyalásunkban döntéshozó alatt nem csak az ú.n. alsó-, közép- és felsővezetőket értjük, hanem a szervezet minden dolgozóját. Hiszen szempontunkból érdektelen, hogy a döntéshozó döntéseinek az eredménye mennyire befolyásolja a szervezet egészének célmegvalósítását. Nyilvánvaló, hogy egyes elemzéseknél, ha ez szükséges, akkor élhetünk az elhanyagolás eszközével.

### *A szervezeti döntési rendszer*

A szervezet döntési rendszere a döntési pontok és a közöttük lévő kapcsolatok által jellemzett struktúra.

A döntési pontok *egyrésről* azok a szervezeten belüli helyek, ahol egy-egy ember a döntéseivel a szervezet kisebb-nagyobb részének tevékenységét befolyásolhatja. *Másrészről* azonban, mivel az emberek az adott helyen valamilyen funkciót teljesítenek, valamilyen szerepet töltenek be, e szerepet más ember - esetleg számítógép - is átvállalhatja. Meg kell állapítanunk, hogy a döntési pontokat nem az emberek(vezetők), hanem azok a szereplők képviselik[51], amelyeket betöltve az emberek (vagy a gépek) döntéseket hozhatnak.

A döntéshozatalhoz szükséges jogosítványokkal, képességekkel részletesen [41][42][97] foglalkozik, amelyek a következőkben foglalhatók össze:

- hatalom és hatáskör szükséges egyrészt a célkijelölés, vagy a célelfogadás megvalósulásához, másrészt a döntés eredményének a bevezetéséhez;
- információgyűjtő, kommunikációs képesség szükséges egyrészt a döntéshozáshoz, a döntéshez igényelt ismeretek beszerzéséhez, másrészt a megvalósítás ellenőrzéséhez tartozó információk gyűjtéséhez.
- elemző, tervező, szerkesztő képesség a probléma elemzéséhez, a megoldást adó modell felépítéséhez.

Amilyen mértékben tudjuk a fenti képességeket számítógépes rendszerrel biztosítani, olyan mértékben alakul ki az ember-gép alapú döntési rendszer. Megállapítható, hogy a számítógép az információgyűjtő, adattároló tevékenység során alkalmazható a legkönnyebben, mivel ezek a területek rendelkeznek a legkidolgozottabb ismeretanyaggal. Nehezebb a modellszerkesztés, a problémamegoldás területe, ahol még ma is komoly nehézségek adódnak, annak ellenére, hogy a tudásbázisalapú szakértői rendszerek egyre több gyakorlati területen alkalmazhatók.

## **1.5.DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK LÉNYEGE, SZEREPE**

Habár a döntéstámogató rendszerekről a 3.fejezetben részletesen szó lesz, célszerűnek tartom a vezetési-irányítási rendszerhez kapcsolódóan, annak lényegét, kialakítási szempontjait összefoglalni.

A vezetői döntéstámogató információs rendszerek DSS(Decision Support Systems) elnevezése - a Gorry-Scott Morton szerzőpáros nevéhez kapcsolódóan[89] - a '70-es évek elején jelenik meg és a '70-es évek végétől terjed el egyre szélesebb körben.

Említettük, hogy a döntéstámogató rendszerek feladata alapvetően a struktúratlan döntési problémák segítése, amelyhez szükséges tehát

- a naprakész információk szolgáltatása a vezetés minden szintjén;
- a tárolt modellek alkalmazása a tárolt adatok felhasználásával;
- mindezt a lehető legegyszerűbb módon elérhetővé téve.

A döntéstámogató rendszerek megalkotása, bevezetése három problématerület feladatainak megoldását, kidolgozását igényli. Ezek, mivel a döntéstámogató rendszerek is gyakorlatilag szakértői rendszerek [82][84], a következők[51][99]:

- a rendszer problémakezelő rendszere,
- az ismerettárolás(adat-, modell-, eset- és tudástárolás) megoldási formája, végül
- a kapcsolatteremtő, esetlegesen magyarázó részrendszer.

Habár vannak különbségek a szakértői és döntéstámogató rendszerek között [60][83][84], - például, a használat szempontjából vizsgálva, amíg a szakértői rendszer egy következtetéssel, döntéssel szolgál a nem szakértő felhasználó felé, addig a döntéstámogató rendszer modelleket és adatokat kínál a döntéshozónak és annak lehetősége van a modellezés formájának megválasztására; így a rendszer és a döntéshozó együttműködésének eredményeként születik a döntés -, mégis a fejlődés azt mutatja, hogy a kettő között egyre kevesebb a különbség.

A *problémakezelő rendszer* kapcsán a feladatokat két csoportba sorolhatjuk:



- Adatszolgáltatás a felhasználó igényeinek megfelelően, amelyen belül a következő - fejlődési, bonyolultsági szinteknek megfelelő - cselekvéseket különböztethetjük meg[37]:
  - kijelöljük a kívánt adatok körét és részletesen meghatározzuk a válasz(a lekérdezés) formáját,
  - kijelöljük a válasz típusát, amelyhez az adatbázisban a válaszhoz szükséges formában állnak rendelkezésre a hozzátartozó adatok,
  - kijelöljük a válasz típusát, amelyhez a hozzá tartozó adatok egy részét a rendszer a számára ismert szabályok alapján, az adatbázisból állítja elő,
  - kijelöljük a kívánt adatot, amelyet a rendszer az általa létrehozott kapcsolatok alapján az adatbázis elemeiből előállít.
- Feladatmegoldás a felmerülő egyszerűbb-bonyolultabb problémák tisztázására. A feladatmegoldás bonyolultsági szintjei az alábbiak:
  - a probléma megoldása részletesen megadott algoritmus alapján, a szükséges adatok kijelölésével,
  - a feladat megoldása tárolt modellelemek felhasználásával, amelyeknek az összekapcsolási módját megadjuk,
  - a megoldandó feladat típusának a megadása, amelynek alapján a rendszer az alkalmazható modellt meghatározza,
  - a probléma megoldásához a modellt a rendszer állítja össze.

A problémamegoldás magasabb szintjein, a hiányzó információk beszerzése érdekében a rendszer kérdésekkel fordulhat a felhasználóhoz.

A *kapcsolatteremtést biztosító rendszernek* olyannak kell lennie, hogy a felhasználó számára annak használata a lehető legegyszerűbb legyen. A kapcsolattartás, a használat jellege miatt, párbeszédes jellegű. A rendszerek megvalósításában az idők során több lépcsőn keresztül jutottak el a mai megoldási eszközökig. A probléma tulajdonképpen kettős: *egyrészt* magának a rendszernek a megvalósításához használt (programozási) eszközök érdekesek, *másrészt* az ezek segítségével megvalósított ember-gép illesztési felületek kérdése.

A programozási nyelvek használata szempontjából a következő szintek különböztethetők meg:

- hagyományos, algoritmikus nyelvek(ALGOL, FORTRAN, Pascal) használata, amelyek nyelvtanilag, formailag erősen kötött, viszonylag bonyolult feladatleírást tettek, tesznek lehetővé;
- magasszintű, problémaorientált(elsősorban szimulációs: SIMULA, DYNAMO) és adatbáziskezelő nyelvek igénybevétele, amelyek a feladatok egyszerűbb megfogalmazását engedték meg;
- nem algoritmikus, logikai nyelvek(PROLOG, LISP) alkalmazása, amelyek a feladat leírásában a megoldási algoritmusok futás közbeni kialakítását teszik lehetővé.

Az ember-gép felületek kialakításában a korábbi szöveges, nyomtatott formátumot, majd szöveges képernyőkezelést, ma már felváltotta a grafikus felületek használata.

Az *ismeretbázis tárolásának* lehetőségei közül, itt csak utalni kívánunk a leggyakrabban használt formákra. A 3.fejezetben ezzel részletesebben foglalkozunk majd. Részletes információk a szakirodalom széles körében megtalálhatók(pl. [53][88][133][144][163] is). A leggyakrabban alkalmazott két módszer:

- a *szabály-alapú ismerettárolás*, amelynél 'HA ... AKKOR ...' típusú állításokkal(ismeretmorzsákkal) tároljuk a kívánt tényeket, kapcsolatokat; az ismeretbázis tartalmát vagy visszafelé haladó, az elérendő célból kiinduló láncolással, vagy előre felé haladó, az adott helyzet adataiból kiinduló feltételláncolással használjuk fel;
- a *tudáskeret-alapú ismerettárolásnál*, a feladat összetevőit mint objektumokat kezeljük, ahol egy-egy objektumtulajdonságot a keret egy-egy rekesze(rés, 'slot') fogadja be; ezekhez a tulajdonságokhoz kapcsolható olyan procedurális eszközök mint a 'démon'-ok, amelyek általában a tulajdonság valamilyen változását figyelik és akkor kerülnek végrehajtásra, ha ez az esemény bekövetkezik.

A döntéstámogató rendszerek fejlődési fokozatai szempontjából Alter [37][51] hat fokozatot különböztetett meg, amely megállapítás alapjaiban ma is érvényes:

- egyes adatok visszakeresése,
- alkalmi elemzések elvégzése,
- meghatározott(szabványosított) formátumú jelentések összeállítása,
- egyes döntések következményeinek értékelése,
- döntési alternatívák kialakítása,
- döntéshozatal.





## **2.DÖNTÉSI RENDSZEREK ELEMZÉSE**

*A 2.fejezetben, - az előző fejezetben kidolgozott modellrendszer felhasználásával -, először a döntéshozatalt önmagában vizsgáljuk, tisztázva az alapfogalmak tartalmát és a döntési feladat lényegét; majd a szervezeti döntési rendszer tárgyalását előkészítendő, az elemi döntési rendszer struktúrájával és működésének leírásával foglalkozunk. A fejezet harmadik része a szervezeti döntési rendszerrel és döntésekkel foglalkozik. A szervezeti döntési rendszer modelljének kialakítása után, a záró, negyedik rész néhány szervezeti jellemző és a döntési rendszer kapcsolatát mutatja be. A fejezetben leírtakhoz, elsősorban a szerzőnek az irodalomjegyzék [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 18, 19, 22, 23, 27, 28, 29] sorszáma alatt felsorolt anyagai szolgáltak alapul.*

### **2.1.A DÖNTÉSI FELADAT VIZSGÁLATA**

---

A döntési rendszer modelljének megalkotása előtt, a döntéshozatal ismert fogalmait kell a kidolgozott modellrendszer keretén belül elhelyezni, megvizsgálni, annak érdekében, hogy az esetleges ellentmondások lehetőségét minimálisra szorítsuk. Ez, egyes fogalmak újszerű megközelítését eredményezheti, de a tárgyalás egységessége érdekében erre szükség van. Mindazokat a fogalmakat vizsgálat tárgyává tesszük, amelyek a továbbiakban szükségesek lesznek, így tehát, nem a témakör egy átfogó, minden részletre kiterjedő feldolgozását végezzük el, hanem csak a céljaink szerint fontos részeket emeljük ki.

#### **2.1.1.FOGALMAK ÉRTELMEZÉSE**

A döntéshozatal kapcsán olyan fogalmakat célszerű elemezni, mint a döntés, a döntési helyzet, a döntési kényszer, a döntési probléma és feladat, annak megoldhatósága és megoldása, a döntés végrehajthatósága, kockázata.

### 1.Döntés

A döntéshozatal alapfogalma maga a döntés. Az erre vonatkozó szakirodalmi meghatározások, nagyjából hasonló módon fogalmazzák meg annak lényegét.

**Döntés** alatt valamilyen cél elérése érdekében történő, legalább két lehetséges változat közül választást értünk.

Cél nélkül a döntést nem értelmezhetjük, mert abban az esetben, az adott döntési helyzettől független módon, előre meghatározott, vagy véletlenszerű választás történik. A döntést befolyásoló célkitűzés lehet egyéni, vagy csoportcél is. Több cél(pl. egyéni- és csoportcél) együttes figyelembevétele, azok esetleges ellentétes hatása miatt is, igen bonyolulttá teheti a döntési helyzet kiértékelését, a döntést.

A választási lehetőségek száma tekintetében azt is egy alternatívának kell tekintenünk, hogy a döntést egy későbbi időpontra halasztjuk. Ilyen értelemben természetesen mindig legalább két választási lehetőség áll rendelkezésünkre, még akkor is, ha egyébként csak egy dologról 'dönthetünk'.

### 2.Döntési helyzet, döntési kényszer

A döntéshozót minden pillanatban az információk sokasága éri el. Ezek között lehetnek az adott pillanatban hasznosak és lehetnek feleslegesek is. Az információk állandó elemzésével, a döntéshozó különböző kapcsolatokat találhat a számára hasznos információk között. Lehetnek ezek között olyan információegyüttesek, vagy esetleg egyes információk(pl. utasítás, kérés), amelyek arra készítetik a döntéshozót, hogy valamit tegyen. Ez a készítés, kényszer elindít egy problémamegfogalmazást, egy feladatmegoldást, azaz végső soron egy döntésselőkészítési folyamatot, majd egy döntést.

**Döntési helyzet** alatt egy olyan információs környezetet(információ halmazt) értünk, amely a döntéshozót döntési probléma(k) felismerésére, megfogalmazására készíti.

Valamilyen döntési helyzetben felismert **döntési probléma** alatt egy olyan megoldandó döntési feladatot értünk, amelynek megoldása az adott döntési helyzethez tartozó döntést eredményezi.

A döntési probléma és feladat fogalmakat nem szinonimaként, hanem egymástól különböző értelemben használjuk. Probléma alatt annak felismerését értjük, hogy valamit tenni kell, illetve egy feladatot meg kell fogalmazni, amelynek a megoldása a döntési helyzethez tartozó döntés lesz. A döntési feladat annak leírása, hogy milyen döntést kívánunk hozni és azt hogyan kaphatjuk meg. Azt lehet mondani, hogy az egyik(a döntési probléma) egy nagyvonalú, általános megfogalmazás, míg a másik(a döntési feladat) a teendők konkrét leírása.

Egy döntési probléma kapcsán kialakulhat egy olyan helyzet, amelyben a döntéshozó úgy érzi, hogy kényszerítve van a döntésre.

**Döntési kényszer** alatt, - egy döntési probléma felmerülésekor - olyan (információs) hatást értünk, amely a döntési feladat megfogalmazására és annak megoldására készíti a döntéshozót.

Ilyen döntési kényszert eredményező információs hatás lehet pl.

- a *helyzetfelismerés*, azaz a döntéshozó által felismert olyan információegyüttes, amely alapján úgy érzi, hogy számára előnyös döntést hozhat és ha ezt nem teszi meg, akkor a későbbiekben az érdekei sérülnek és hátrányos helyzetbe kerül másokkal szemben;
- a *parancs, utasítás*, amely előírja, előidézi valamilyen döntési feladat megfogalmazását, megoldását, a döntéshozatalt;
- a *kérés, igény* valamilyen döntési feladat megoldására, a döntéshozatalra.

### 3.Döntési feladat

A **döntési feladat** - felfogásunk szerint - annak megfogalmazása, hogy egy adott döntési helyzetben, egy adott cél elérése érdekében, milyen feltételek mellett kell meghatározni a cél elérését biztosító megoldást. Gondolatmenetünkben döntési feladat alatt a teljes döntési folyamatot értjük, egészen a döntésig bezárólag, szemben néhány olyan felfogással, amely magát a döntést tekinti csak a döntési feladatnak.

A döntési feladat megoldása(megoldási lépései) a következő tevékenységek - nem feltétlenül ugyanabban a sorrendben - végrehajtását jelenti:



- A döntési feladat *céljának* meghatározása, azaz annak megfogalmazása amit a feladat megoldásaként kapott döntés végrehajtásával elérni kívánunk. Ez a célkitűzés a dinamikus felfogásban (lásd alább) egy távlati célból levezetett rövid távú célkitűzésként jelenik meg.
- A feladat céljának ismeretében össze kell gyűjteni azokat a szempontokat, tényezőket(*döntési változókat*), amelyek a feladat megoldását befolyásolják, amelyektől a döntéshozó számára leginkább megfelelő megoldás kiválasztása függ. Ezek között lehetnek olyanok, amelyek a döntéshozótól függetlenek, azaz értéküket nem tudja befolyásolni, és lehetnek olyanok(függő változók), amelyek értékét a döntéshozó döntéseivel módosítani tudja.
- Meg kell határozni azokat a lehetséges megoldásokat(*cselekvési változatokat*), amelyek közül, azok kiértékelésével a döntéshozó a számára leginkább megfelelőt kiválaszthatja.
- Ki kell alakítani azt az értékelő módszert(*döntési függvényt*), amely a kiválasztott szempontok alapján, ki tudja fejezni az egyes változatok hasznosságát a döntéshozó számára. Ugyancsak ki kell alakítani azt az értékelési módot, amellyel az egyes cselekvési változatok teljesíthetőségének kockázatát meg tudjuk becsülni.
- A döntési függvénynel és a kockázatbecslő módszerrel minden egyes változatot értékelünk, azok összehasonlíthatósága érdekében.
- A változatok kiértékelése után, azok hasznossága és vállalható kockázata alapján, azok mérlegelésével, a döntéshozó kiválasztja(azaz dönt) a végrehajtandó cselekvési változatot, a döntési feladat megoldását.

Ezek a lépések, amelyek minden egyes döntési feladat megoldásakor ismétlődnek, alkotják a szűken vett döntési folyamatot, amelyről részletesebben az elemi döntési rendszer 2.2.pontbeli tárgyalásakor lesz szó. A döntési folyamat tágabb értelmezésébe bele tartozik magának a döntésnek, pontosabban a választott cselekvési változatnak a végrehajtása is. Ez azonban már inkább a vezetési folyamat részét képezi, ahogy erről az 1.3.3.fejezettrészben már említést tettünk és emiatt, döntési folyamat alatt a továbbiakban, csak a szűken vett folyamatot értjük.

A döntési feladat meghatározásakor kétféle megközelítést, vizsgálati módot követhetünk:

- Egyik lehetőség a döntési problémákat, feladatokat önmagukban vizsgálni, függetlenül az előzményektől és a rákövetkező döntésektől, következményektől. Ezt a fajta vizsgálati módot **statikus** döntéselemzési módnak nevezhetjük. Minden komolyabb bizonyítás nélkül is érezhető, hogy ilyen, környezetéből kiragadott módon, csak egyszerűbb problémákat oldhatunk meg kellő megbízhatósággal. Nagyobb feladatok esetében, vagy a szervezeti döntéshozatalban ez a módszer nem igazán alkalmas a helyes megoldás meghatározására.
- Másik lehetőség a döntési probléma kezelésére a **dinamikus** döntéselemzési forma, ami alatt azt értjük, hogy a döntéseket egymásutáni-ságukban, egymásra épülésükkel elemezzük és mindig ebben a környezetben keressük a lehető legjobb megoldást. Ez azt is jelenti, hogy evvel a lépéssel az idő mint befolyásoló tényező, megjelenik a feladat megoldásában. Dinamikus felfogásban a döntési probléma megoldása nem egyetlen feladat megoldásának a megkeresését, hanem egy döntési feladatsorozat legjobb együttes megoldását jelenti.

A döntési feladat vizsgálatakor felmerül a kérdés, hogy mikor, milyen feltételek mellett oldható meg egy-egy döntési feladat. A döntési feladat megoldási lépéseit is figyelembe véve, azt mondhatjuk, hogy egy **döntési probléma, feladat** akkor **megoldható**, ha

- a szükséges információk(célok, döntési változók és azok értékei, cselekvési változatok) rendelkezésre állnak, vagy beszerezhetők,
- a feladat megoldásának meghatározásához a megfelelő algoritmus, eljárás(döntési függvény) ismert és rendelkezésre áll,
- a döntéshozót képességei alkalmassá teszik a megfelelő döntés meghozatalára, azaz az elfogadható kockázatú és kielégítő, esetleg optimális eredményű(hasznosságú) megoldás kiválasztására, azaz képes a 'kvázi'-racionális gondolkodásra.

A **döntési feladat megoldása** alatt, egy olyan cselekvési változat kiválasztását értjük, amely az adott döntési helyzetben

- a döntéshozó megítélése szerint a lehető legjobban megközelíti a kijelölt célt a lehetséges legkisebb kockázattal, és
- kivitelezhető(végrehajtható).

A megoldásnak tekintett cselekvési változat kiválasztása, illetve annak ilyenkénti megítélése, - a megfogalmazás alapján is -, a döntéshozó joga és ebből következően teljesen szubjektív annak megítélése, hogy melyik cselekvési változatot tekinti a lehető legjobbnak. Ezért, ugyanabban a döntési helyzetben egy másik döntéshozó esetleg más döntést hozhat.

A döntési feladatok megoldásait három csoportba sorolhatjuk:

- optimális megoldások, amelyek az adott döntési helyzetben, igazolhatóan a legjobb megoldások;
- előre meghatározott(determinált) megoldások, amelyek esetében a célváltozók, vagy azok egy része előre meghatározott értékeket vesz fel(célprogramozási feladat);
- kielégítő megoldások, amelyek a 'korlátozott racionalitás' következtében, nem biztos, hogy optimálisak, de a döntéshozó által támasztott feltételeknek megfelelnek.

A döntési problémák nagyobb részénél, a megoldás csak kielégítő megoldás az idő- és az információhiány miatt. Optimális, vagy determinált megoldást többnyire csak a jól strukturálható feladatoknál kaphatunk eredményül. Az elérni kívánt megoldás kiválasztása is szubjektív abban az értelemben, hogy az nagy mértékben függ a döntéshozó ilyen irányú ismereteitől és igényeitől.

A döntési változók közül a célváltozók lehetséges értékei is jellemzik a megoldások csoportjait. Ezek alapján az alábbi változatok különböztethetők meg:

- a célváltozó(k)nak adott értéket kell felvenniük;
- a célváltozó(k) értékeinek két oldalról korlátos tartományba (zárt, vagy nyílt intervallumba) kell esniük;
- a célváltozó(k) értékeinek egyik oldalról korlátos tartományba kell esniük;
- a célváltozó(k) értékei nem korlátozottak, csak azok kívánatos változási iránya(maximum, vagy minimum felé) adott.

A döntési feladatok, - amelyek többnyire rosszul strukturált problémák -, megoldása nem egyszerű feladat. Ezért igen gyakran van szükség arra, hogy

ne egyetlen döntéshozó határozza meg a lehetséges cselekvési változatot, hanem valamilyen döntéshozói testület, csoport. Ezt szükségessé teheti az idő- és információhiány, a szakmai hozzá nem értés(ez is információhiány), valamint a felelősségmegosztás igénye is.

Az egyéni, de a csoportos döntéshozatalnál is figyelembe kell venni azt, hogy 'racionális' döntéshozatalra ritkán kerül sor. Racionalitáson itt azt értjük, hogy a döntéshozó mindig a tiszta ész logikája szerint és az információk teljes birtokában, minden lehetséges megoldást elemezve dönt. Nyilvánvaló, hogy különösen a szervezeteken belül, ilyen helyzet ritkán adódik. Tehát érvényesül a korlátozott racionalitás elve[169]. Ugyanakkor felvetődik a kérdés, hogy ténylegesen miért beszélünk korlátozott racionalitásról, hiszen a döntéshozó az adott feltételek között(a rendelkezésre álló idő és információ birtokában) a lehető legracionálisabban dönt, a számára optimális megoldást választja. Úgy vélem, hogy ezzel a problémával mint a döntés egyik feltételével kell számolni és ennek függvényében kell 'racionális' döntést hozni.

A csoportos döntéshozatal feltételeinek részletes elemzése nem célja a dolgozatnak. Itt csak annyiban érintjük, hogy a döntési feladatok megoldása szempontjából, a csoportos döntéshozatalnak több szintjét különböztethetjük meg a csoport tagjai közötti kapcsolatok alapján. Eszerint az alábbi megkülönböztetést tehetjük az egyes testületek között:

- a döntéshozói csoport tagjai egyenrangúak, a döntéshozók között nincs információcsere; ez többnyire a társadalmi választások esete, melyeknél általában egyszerű többség alapján születik a döntés;
- a döntéshozói csoport tagjai egyenrangúak és a tagok egymás között információt cserélhetnek; ez a helyzet többnyire kisebb közösségek vezetőinek, tisztségviselőinek választásakor, vagy más problémáiknak eldöntésekor fordul elő és a döntés egyszerű, vagy minősített többség alapján születik;
- a csoport tagjai között nincsenek vezetők, a tagok egymásrahatása (információcseréje) minimális, de a döntéshozók súlya(pl. vagyონrésztől[részvénytársaság], tulajdoni hányadtól[társasház] függően) előre meghatározott, pl. részvénytársaságok, társasházak közgyűlésein; ezek a döntéshozói testületek döntéseiket a súlyozott szavazatok többségi elve alapján hozzák;

- a csoport tagjai között vannak elismert vezetők, 'vezérek', akik véleménye hangsúlyosabb, azaz a döntéshozók nem egyenrangúak; a döntések többnyire formailag többségi elven születnek, de a döntés megelőző információcserében az elismert vezetők hatása nagyobb a döntéshozókra, mint a többi döntéshozóé;
- a csoport tagjai között választott vezetők vannak, akiknek a döntési súlya különbözhet a többi döntéshozóétól; a döntés módja többnyire egyszerű, vagy minősített többségi elvű;
- a csoport tagjai között kinevezett, kijelölt vezetők vannak, akiknek a döntési súlya többnyire kizárólagos, a többi csoporttag döntési súlya pedig minimális; a tényleges helyzet nagy mértékben függ a vezetőtől és az általa alkalmazott vezetési módszerektől, kezdve a demokratikus döntéshozattal, egészen az autoriter vezetői szerepig;
- a csoport tagjai között önjelölt vezetők, 'diktátorok' vannak, akik szavazati súlya kizárólagos és ebben a helyzetben igazából már nem beszélhetünk csoportos döntéshozatalról.

A csoportos döntéshozatal különleges esete a szervezeti döntéshozatal, amelyben információcsere mellett, a legkülönbözőbb vezetői kapcsolatok és döntési formák léteznek. Eredeti értelemben ez a fajta helyzet nem csoportos döntéshozatal, mivel az egyes résztvevők különböző, de egymással kapcsolatban álló döntési feladatokkal foglalkoznak. Így, itt a döntések egymásrahatásával születik egy szervezeti szintű döntés.

### *4.Döntés végrehajthatósága, a döntés kockázata*

A döntési feladatok megoldásában lényeges szempont az is, hogy csak olyan döntés születhessen, amely végre is hajtható. Nincs értelme annak a döntésnek, amely esetén a kiválasztott cselekvési változatról a döntés pillanatában már tudjuk, hogy nem megvalósítható, nem kivitelezhető.

A döntéshozó számára a döntés pillanatában már ismert(akár szubjektív becslés alapján is) a kiválasztott cselekvési változat megvalósíthatóságának valószínűsége, azaz annak bizonyossága, hogy a cselekvési változat becsült eredménye(célja) elérhető. Ennek a bizonytalanságnak a mértéke szerint, általában három csoportot különböztet meg a döntéselméleti szakirodalom: biztos, kockázatos és bizonytalan döntéseket. Pontos határvonalak nem

húzhatók az egyes csoportok közé és végső soron a döntéshozón múlik, hogy mit tekint kockázatos, vagy bizonytalan döntési helyzetnek.

Mindazonáltal, akármilyen döntési helyzetről is legyen szó, csak azok a cselekvési változatok jöhetnek számításba, amelyek végrehajthatók, ahogy ezt az első bekezdésben már említettük. A különböző megvalósíthatósági valószínűségek a döntés kockázatát határozzák meg.

A kockázat mértékének kifejezésére - elsősorban a gazdasági környezetben - többnyire a cselekvési változat nem teljesülése esetén bekövetkező és pénzben meghatározott veszteséget, elmaradó hasznót alkalmazzák. Ebben a megközelítésben problémát jelent a 'nem teljesülés' definiálása, amelynek oka a bizonytalan végrehajtási eredmény, azaz az, hogy a kitűzött célt pontosan csak a legritkább esetben tudjuk elérni. Legfeljebb egy, a kitűzött célt is magában foglaló tartományt tudunk megadni mint céltartományt. Ekkor a kockázat annál nagyobb, minél nagyobb annak a valószínűsége, hogy a cselekvési változat végrehajtásakor a céltartományon kívüli eredményt érünk el.

A döntés **kockázata** alatt annak valószínűségét értjük, hogy egy kiválasztott cselekvési változat végrehajtása során, a célt is magában foglaló, előre meghatározott nagyságú tartományon kívülre kerülünk.

Ezzel a megfogalmazással a kockázat egy általános meghatározását adjuk meg, amely független az egyes alkalmazási esetektől. Ez esetben is kifejezhető a céltól való eltérés mértéke pénzben(veszteséggént, vagy elmaradó haszonként).

### *5.Döntési folyamat*

A döntési folyamat, ahogy arról az 1.3.3.pontban már szó volt, a vezetési folyamat része és mint problémamegoldó folyamat, végrehajtásakor visszalépéseket is tartalmazhat egy-egy korábbi lépésre. Ennek oka többnyire a problémák bonyolultsága, ami miatt csak egy fokozatos, iteratív feladatmegoldás alkalmazható.

A **döntési folyamat** legfontosabb részei, amelyeket a későbbiekben a döntési rendszer tárgyalásakor részletesen is kifejtünk az alábbiak:

- döntéselőkészítés, amelyhez tartozónak tekintjük az alábbiakat:

- döntési helyzet felismerése, döntési kényszer kialakulása;
- a döntési feladat meghatározása, azaz*
- döntési változók összegyűjtése,
- jelenlegi állapot, helyzet megállapítása,
- döntés céljá(i)nak meghatározása,
- lehetséges cselekvési változatok kialakítása,
- döntési függvény kidolgozása,
- cselekvési változatok értékelése, a kockázat becslése;
- döntés;
- döntés végrehajtása, amely - ahogy ezt is rögzítettük már - nem igazán tartozik a döntési folyamathoz, de a teljesség miatt megemlítjük.

Annak érdekében, hogy az előzőekben körülírt fogalmakkal a rendszermodellezésnél dolgozni tudjunk, szükséges azok lehetőséghez mért egzakt, formalizált meghatározása. A kérdés az, hogy szükség van-e erre. A válasz egyértelmű igen, mivel ezzel rögzíthető, alapozható meg matematikailag az a szemléletmód, amelyet a továbbiakban alkalmazni kívánunk.

A döntési feladat formális leírása, amelyet a 2.2.pontban tárgyalunk, a feladat megoldásának, azaz a döntési folyamatnak a lépéseit követi.

### 2.1.2.A DÖNTÉSHOZÓ SZEREPE A DÖNTÉSHOZATALBAN

A döntéshozó személyiségének a döntésekre gyakorolt hatásával dolgozatomban csak röviden kívánok foglalkozni, mivel az nem témája az értekezésnek. Mindemellett azonban néhány kérdést, amely a döntési rendszer működésével, a döntéshozó által alkalmazott módszerekkel kapcsolatos, szükséges érinteni.

A döntéshozó szubjektuma a döntési feladat egész megoldási folyamatában jelen van és hat arra. A probléma megfogalmazásában, a megoldás kiválasztásában, a döntésben egyaránt megjelenik az ember egyénisége. Minél bizonytalanabb(strukturálatlanabb) a probléma, annál nagyobb lehet a döntéshozók személyiségének különbözőségéből származó felfogásbeli,

értelmezésbeli különbség. Ezeket a hatásokat nyilvánvalóan, amennyire csak lehet, számításba kell venni a döntési folyamat, a döntési rendszer modellezésénél.

### **a.)Az ember viselkedésének hatása**

Az emberi viselkedés három oldalát vizsgáljuk meg a következőkben. Ezek: az emberi gondolkodás és annak korlátjai, az ember saját világképének döntésekre gyakorolt hatása és végül az ember mint társadalmi lény mások általi befolyásoltsága.

#### ***Korlátozott racionalitás***

Az egyik legtöbbet idézett döntéshozatali probléma, a H.A.Simon által bevezetett megfogalmazással "korlátozott racionalitás"-nak nevezett probléma[166][167][169]. Ezzel a fogalommal Simon arra akart utalni, hogy bonyolult döntési helyzetekben az ember nem mindig képes 'ideális' módon dönteni.

Korábbi felfogás, feltételezés szerint a döntéshozó mint 'homo oeconomicus', a probléma tökéletes ismeretében, a tökéletes információ birtokában

- egyrészt a döntési probléma minden cselekvési változatát ismeri,
- másrészt, minden esetben, az optimális megoldás meghatározásával a haszna maximalizálására törekszik.

Ezek a feltételezések a jól strukturálható(például az operációkutatási) feladatok megoldásakor elhanyagolható hibát eredményeznek, de a sok szempontú kiértékelést igénylő, bonyolult és rosszul strukturálható problémáknál a döntéshozó nem rendelkezik minden szükséges információval és így a fenti feltételezések sem teljesíthetők.

#### ***A döntéshozó szubjektuma***

A döntéshozó egyénisége, személyes világképe, felfogása a dolgokról meghatározó szerepet játszik a döntéshozatalban. A világról alkotott képet az **észlelés** mikéntje és hogyanja szabja meg [61][180]. Az észlelésben két tényező hatása érvényesül igen erőteljesen, mégpedig a *szelektivitás*(csak a számunkra fontos dolog van érdeklődésünk előterében) és a *le-*



*zárás*(észlelési hiányosságok kiegészítése az értelmezhetőség érdekében) jelensége.

A döntéshozó az észlelés alapján alakítja ki saját világvképét, amely meghatározó saját értékrendjének kialakításában, a bizonytalanság mértékének és a dolgok hasznosságának megítélésében.

### *A döntéshozó értékrendje*

A döntési helyzetek, az értékelési szempontok, cselekvési változatok megítélésében jelentős szerepe van a döntéshozó értékrendjének. Az értékrend kialakulásában lényeges a döntéshozó *vélekedése* környezetének jelenségeiről. Ez lehet *leíró* jellegű a tényszerű jelenségek észlelésekor; lehet *kiértékelő* jellegű a jelenségekről megfogalmazott és valamihez értéket hozzárendelő állítások(pl. az ég kék, a falevelek zöldek) esetében; és végül lehet *előíró* jellegű is, amellyel valamiről egy általunk hozzátartozónak, lényegesnek vélt dolgot állítunk (pl. a labdának gömb alakúnak kell lennie).

**Érték** alatt valamilyen kíváncatos állapot iránti pozitív irányultságú vélekedést értünk. Az érték kifejezett, vagy rejtett elképzelés arról, amit az egyén, vagy egy csoport kíváncatosnak tart[61].

Az értékek összesége által kialakított *értékrend* tanulható és át is adható. A döntéshozatalban fontos szerepe van az így kialakuló vezetői értékrendnek, amely egy szervezet vezetői számára meghatározza azt, hogy mi a helyes és mi a helytelen.

### *Valószínűségek megítélése*

A döntéshozó értékrendjén túl, amely a kimenetek értékelését, a döntési stratégia kiválasztását befolyásolja, a döntéshozatalban fontos szerepet kap a kimenetek valószínűségének helyes megítélése is. Mind a kimenetel értékének, mind bekövetkezési valószínűségének becslésében lényeges a döntéshozó képessége, illetve lehetősége ennek meghatározásában.

A valószínűség becslésére a döntéshozó két lehetőséggel rendelkezik.

- Egyik lehetőség a kimenetek *objektív valószínűségének* meghatározása. Ez esetben rendelkezésre kell állnia olyan korábbi mérési, statisztikai eredményeknek, amelyek alapján a döntéshozótól független módon meghatározható a kimenetek bekövetkezési valószínűsége. A

hangsúly itt a döntéshozótól független és a statisztikailag igazolható eredményeken van.

- Sok esetben, idő- és/vagy információhiány miatt a döntéshozónak nincs lehetősége objektív valószínűségérték meghatározására. Ekkor, saját korábbi tapasztalatai, emlékei alapján, a döntéshozó saját maga próbálja megbecsülni ezt az értéket. Ezt, az így kapott értéket nevezzük *szubjektív valószínűség*nek. A szubjektív valószínűség meghatározását sok tényező befolyásolja(pl. az emberi gondolkodás módja, a vizsgált probléma időben mennyire közeli, van-e hasonló eset, amihez mérni lehet, stb.) és ezek egyúttal hibaforrássul is szolgálhatnak.

### *Hasznosság*

A cselekvési változatok kimeneteleinek pénzben, vagy más mértékegységben kifejezett értéke és azok hasznossága a döntéshozó számára nem azonos. A döntés eredményének hasznossága a döntési helyzettől és a döntéshozótól is függ.

A hasznosság szubjektív megítéléséből származó problémákra hívja fel a figyelmet a pénz mint általános értékmérő változó hasznosságát bemutató, a 2-1.ábrán látható Friedman-Savage-féle hasznossági görbe[77]. Egy aktuális, biztos pénzösszeg hasznossága összehasonlítva egy kisebb, illetve egy nagyobb összegű játék tétjével, az állapítható meg, hogy a kisebb összeggel(pl. 100 Ft-tal) történő játék hasznossága magasabb, a nagyobb összeggel(pl. 1000 Ft-tal) történő játék hasznossága kisebb, mint ez a biztos érték. A pénz hasznossági görbéjén, az aktuális helyzet körül mélyedés alakul ki.

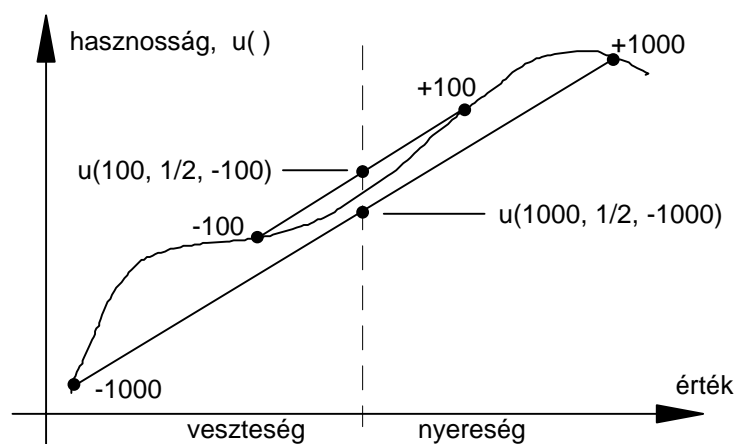
Tehát a döntéshozó kockázatvállalását a kimenetel (szubjektív) hasznossága és a bekövetkezés (szubjektív) valószínűsége együttesen határozza meg. Egyéntől függően, vannak kockázatvállaló és kockázatelutasító döntéshozók.

### ***A döntéshozó együttműködése másokkal***

Ha meg akarjuk érteni a szervezeti döntéshozatal problémáját, akkor azzal is tisztában kell lennünk, hogy a döntéshozóra milyen hatással van a szû-

kebb és tágabb környezete. Akár egyéni, akár csoportdöntésről van szó, a környezet, a csoport hatása jelentős lehet a döntéshozóra [61][161][180].

A döntéshozó **környezete** közvetlen hatással van a döntésekre, *egyrészt* azzal, hogy a döntéshozó meg kíván felelni a környezete elvárásainak, még olyan esetekben is, amikor a döntéseihez minden szükséges információ rendelkezésre áll; *másrészt* azzal, hogy bizonytalan, információszegény helyzetekben a környezetétől származó információt hajlamos tényként elfogadni.



**2-1.ábra:** Egyéni DTR felépítése

Lényeges jellemző az ember azon tulajdonsága, hogy alkalmazkodik az adott **szerepkörhöz**, amelybe került és olyan módon viselkedik esetleg, amit az adott szerepkörben a környezete elvár tőle, még akkor is, ha az korábban nem volt elfogadható számára.

Sok kísérleti vizsgálatból ismert a csoport egyéni **viselkedést** befolyásoló hatása. Ez a hatás, természetesen, lehet jó és lehet rossz irányú is.

A döntéshozó a döntéseivel (elvben) a szervezet céljainak elérését segíti. Ez azonban többszörös konfliktushelyzetet is takar, mivel mind az egyén, mind a csoport, mind a szervezet céljai és érdekei a legritkább esetben egyeznek meg, akárcsak részlegesen is. Az **érdekellentétek** feloldása és ezzel a konfliktushelyzetek megoldása, fontos vezetői feladat.

### **b.)Az ember kapcsolata a döntési feladattal**

A döntéshozó és a döntési feladat közötti kapcsolatban fontos kérdés, hogy a döntéshozónak milyen mértékben és milyen módon kell résztvennie a döntési feladat megoldásában és milyen mértékben és hol helyettesíthető akár más emberrel, akár egy számítógéppel. Mikor mondhatjuk, hogy egy döntés X döntéshozóhoz kapcsolódik?

A döntési feladat megoldásának lépéseit végigkövetve, megállapítható, hogy a döntéshozó közvetlen részvétele a folyamatban igazából csak a döntésnél szükséges. Ugyanakkor a rosszul strukturált feladatoknál az emberi közreműködés csak kevés helyen hagyható el teljesen. A következőkben a feladatmegoldás egyes lépéseit sorra véve, összefoglaljuk azokat a legfontosabb szempontokat, amelyek szerint, illetve amelyeknek megfelelően a döntéshozónak(vagy helyettesítőjének) az egyes fázisokban közre kell működnie. Tárgyalásunkban támaszkodunk az [61][183][185]-ben leírtakra.

#### *A probléma felismerése, a feladat megfogalmazása*

A döntési probléma felismerése nem kötődik közvetlenül a döntéshozóhoz, hiszen bárki felismerhet olyan helyzetet, amelyben célszerű valamilyen döntést hozni. Ha a meghozandó döntést nem kényszeríti ki közvetlen döntési igény, akkor ahhoz, hogy a döntéshozó felismerjen egy döntési problémát, bizonyos tulajdonságokkal rendelkeznie kell.

A döntési probléma felismeréséhez a döntéshozónak képesnek kell lennie átfogó összefüggések felismerésére és lehetséges kedvező kimenetek megfigyelésére, azaz rendelkeznie kell

- széles áttekintőképességgel(lássa meg az 'erdő'-t a 'fa' mögött),
- bizonyos jövőbelátási képességgel,
- a jelenlegi állapot megkérdőjelezésének('miért'-ek feltevésének) képességével.

A probléma felismeréséhez, a feladat megfogalmazásához egy (1) adatgyűjtési és egy (2) elemzési fázison keresztül jutunk el. Az adatgyűjtés után, amelyet szisztematikus ténykereséssel, input-output elemzési módszerrel segíthetünk, a kapott adatok, tények elemzésével(pl. ok-okozatelemzéssel,

következtetéselemzéssel, a fontos, nem fontos elemek elkülönítésével) jutunk el a döntési feladat részletes megfogalmazásáig.

### *Célok meghatározása*

A döntési feladat céljainak meghatározása fontos lépés a lehetséges cselekvési változatok kijelölése előtt. A feladatnak többnyire nem egyetlen célja fogalmazható csak meg, hanem valamilyen hierarchiába szervezhető módon a célok egész rendszere. A hierarchia egyes szintjeihez tartozó célok (1) az elsődleges (politikai), (2) a stratégiai és (3) a taktikai, operatív célok közé sorolhatók.

A feladat céljaival kapcsolatban követelmény, hogy azok világosak, a hosszú- és a rövidtávú célkitűzések összehangoltak legyenek és a célok között minden lényeges célkitűzés ott legyen.

A célok meghatározásában bárki segítheti a döntéshozót, annak közvetlen részvétele nem feltétlenül szükséges.

### *Cselekvési változatok, döntési változók meghatározása*

Mind a célok, mind a cselekvési változatok, döntési változók összegyűjtésében kiemelkedő szerepet játszik a döntéshozó alkotó gondolkodása, kreativitása. Szervezetén belül olyan környezetet, légkört kell kialakítani, amely elősegíti a kreatív döntéshozatalt.

A változatok, az értékelési szempontok összegyűjtésére leggyakrabban az 'ötletbörzé'-t(brain-storming), a Delphi-módszert, a 'névleges csoport-módszer'-t(nominal group technique) használják [46][70][78][154], amelyek viszonylag egyszerű előkészületet igényelnek és nem szükséges az alkalmazásukhoz különösebb előképzettség.

A döntési folyamat ezen szakaszában, a döntéshozó helyett más szakemberek is feltárhatják a lehetséges cselekvési változatokat és döntési változókat.

### *Döntési függvény kialakítása, a cselekvési változatok értékelése*

Az egyes változatok kiértékeléséhez a döntéshozónak ki kell alakítania a megfelelő döntési függvényt, amely segítségével meg tudja határozni a cselekvési változatok (1) hasznosságát és (2) kockázatát.

A döntéshozót a döntési feladat ezen szakaszában is helyettesítheti szakértő, vagy döntéselemző, aki előkészíti a döntéshozó számára az egyes változatok értékelési eredményét(hasznosság érték, kockázat). Az értékelésben hatásmátrixot, költség-haszon, költség-hatékonyság elemzéseket, többszem-pontú komplex értékelő módszereket egyaránt használnak a feladat jellegé-től függően.

### Döntés

A döntés a döntési feladat megoldásában a legfontosabb lépés és ez az ami a döntéshozó részvételét igényli, hiszen ha nem ő dönt, akkor ez már nem az ő döntési feladata. A döntéshozónak általában vállalnia kell a felelősséget döntéséért, amelyben az elérhető hasznosságot(eredményt) és a várható kockázatot összevetve választja valamelyik változatot.

Véleményem szerint az egész folyamat legfontosabb és meghatározó része a döntés, ellentétben egyes szerzők[42] véleményével, akik a feladat meg-fogalmazását és a cél kijelölését tekintik a döntéshozó személyével kap-csolatban a legfontosabb fázisnak.

### 2-1.táblázat: Egyéni DTR felépítése

		Megegyezés a döntés céljairól	
		van megegyezés	nincs megegyezés
A döntések követke-zményének becsült megbízhatósága	magas	döntés számítá-sok alapján	döntés tárgyalá-sok alapján
	alacsony	döntés ítéletal-kotással	döntés kreatív ösztönzéssel

A döntés választott módja függ a feladat bonyolultságától, a döntéshozók számától, a megegyezés mértékétől a célokban, a döntés kimenetelének becsült hatásától(2-1.táblázat). A döntések eredménye, a helyzettől függően, egyéni, vagy csoportos döntéshozatal során születhet.

Egyszerűbb, kisebb feladatok esetén az egyéni döntés megfelel a célnak, de a bonyolultabb, bizonytalan feltételekkel rendelkező problémáknál célszerű csoportos döntéshozatal mellett dönteni.

### 2.1.3.DÖNTÉSI FELADAT MEGOLDÁSÁNAK PROBLÉMÁI

A döntési feladat megoldásának meghatározása során szinte minden egyes lépésnél olyan problémák jelentkeznek, amelyek megoldása új és új feladatot jelent a tudományos kutatásnak. Ennek alapvető oka a döntési feladatok strukturátlanságából eredeztethető. Ilyen problémás terület például

- a feladat megfogalmazása, a feltételek és a célok lehetőleg teljeskörű feltárása,
- a feladat strukturálása, részfeladatokra bontása a könnyebb megoldhatóság érdekében,
- a döntési változók, a cselekvési változatok összegyűjtése,
- a döntési változók és a cselekvési változatok mérése, kiértékelése, tekintettel a legkülönbözőbb változótípusok használatára és a cselekvési változatok többszemponú (többcélú) kiértékelési igényére,
- a döntés módja, azaz egyéni, vagy csoportos döntés alapján születik-e az eredmény.

A felsorolt problématerületek közül, - amelyek mindegyikének széles irodalmi háttere van -, két olyan területre utalok, amelyek tisztázásához magam is megpróbáltam hozzájárulni.

**A mérés problematikája.** A vezetői munka, a vezetési folyamat legkényesebb pontja a döntés. Ahhoz, hogy a döntés helyes lehessen, biztosítani kell az egyes változatok összehasonlíthatóságát, azok összemérhetőségét.

*Egyrészt* mérnünk kell az egyes változatok tulajdonságait, *másrészt* mérnünk kell a változatokat magukat is és így mondhatjuk, hogy **a döntés alapproblémája: a mérés**. Ezt alátámasztja a szakirodalomban időről-időre visszatérően, a témával kapcsolatosan megjelenő dolgozatok nagy száma, illetve szakkönyvek méréssel foglalkozó részei is(például [87][96][113][146][172]).

A szerző méréssel kapcsolatos eredményeinek összefoglalása a szerző [08][09]-es munkáiban található.

**Többszemponútú, csoportos döntéskiértékelés feladata.** A cselekvési változatok kiértékelése, azaz a megfelelő döntési függvény kidolgozása és alkalmazása egyetlen változó(értékelési szempont) esetében viszonylag egyszerű és a hagyományos szélsőértékszámítás segítségével többnyire megoldható.

A többváltozós és több célfüggvénnyel leírható döntési feladatok (akárcsak kielégítő) megoldásának előállítása lényegesen nehezebb probléma. A többszemponútú döntéshozatal széles irodalommal rendelkezik(például [43][113][129][140][152][156][158][159][160][165][179][192]), de vannak olyan kérdések, amelyekkel érdemes továbbra is foglalkozni. Ilyen kérdések például, hogy

- többszemponútú összehasonlításnál hogyan tudjuk eldönteni, hogy melyik változat a jobb; milyen mérési mód használható?
- csoportos döntéshozatalnál a csoport belső szerkezetét hogyan lehet felderíteni, illetve súlyozással figyelembe venni.

A szerző által kidolgozott többszemponútú, csoportos döntéskiértékelő eljárás, a '*MULTI-DÖNT*', vagy röviden '*MD*'-*módszer*[11][12][16][20][21], a teljes kiértékelési folyamatot lefedi, azaz a szempontok(a döntési változók) súlyozását és a cselekvési változatok értékelését egyaránt elvégzi.

A módszer újdonsága, hogy a szempontok és a változatok értékelésekor a döntéshozó csoport tagjainak véleménye az általuk elvégzett összehasonlítások eredményeiből levezetett súlyszámokkal vehető figyelembe és a változatok értékelése a szempontok vektorterében, az ideális változattól való eltérés alapján történik. A módszer alkalmazását a függelék F2.pontjában tárgyalt esettanulmány részletesebben is bemutatja. A kidolgozott matematikai modell egyes, fontosabb elemeit az F4.pont tárgyalja.

---

## 2.2.ELEMI DÖNTÉSI RENDSZER MODELLJE

Az 1.fejezet elemi termelőrendszerének rendszerelméleti bevezetése után, megfogalmazható az elemi döntési rendszer lényege, jellemzői. Ennek ismeretében építhetjük fel a szervezeti döntési rendszer modelljét a következő, 2.3.fejezetrészen.



### 2.2.1.FOGALMA, ÖSSZETEVŐI

A rendszerek felbontási lehetőségeit, elemeit vizsgálva, az 1.2.1.részben megállapítottuk, hogy a vizsgált rendszer legkisebb elemeit mindig a modellezés célja határozza meg, de szervezeti elemzésnél nem célszerű kisebb egységet figyelembe venni, mint ami egy-egy ember(dolgozó), illetve *döntéshozó* hatáskörébe tartozik. Az elemi döntési rendszert ennek alapulvételével értelmezhetjük és írhatjuk körül.

Az **elemi döntési rendszert** valamilyen elemi tevékenységgel, vagy tevékenységcsoporttal(az elemi termelő rendszer tevékenységével) kapcsolatos döntések összessége és a döntéshozó együttese képezi.

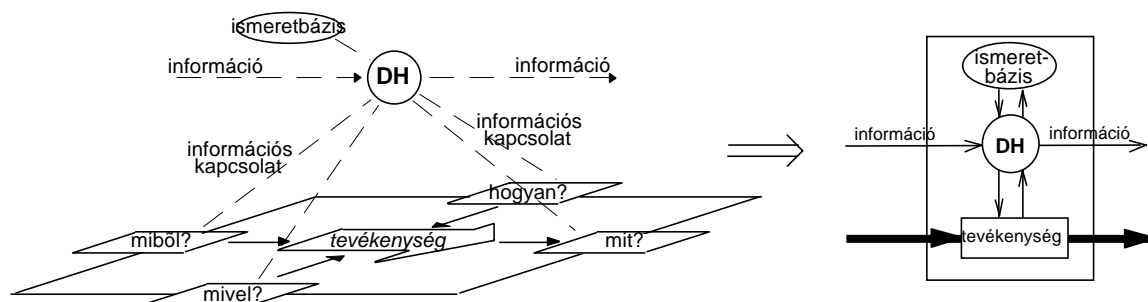
Ilyen elemi termelő egység lehet egy-egy megmunkáló gép, egyszerűbb, többműveletes gépsor, vagy irodai munkahely, tehát egy olyan egység, amely egyetlen döntéshozó hatáskörébe tartozik. Ez, természetesen, nem egyetlen tevékenység felügyeletét jelenti, hiszen egy-egy döntéshozó alkalmas arra, hogy egyszemélyben több elemi tevékenységgel is kapcsolatba kerülhessen és azokkal összefüggésben döntéseket hozhasson. Az elemi egységet úgy célszerű kialakítani, hogy az a környezetétől jól elhatárolható legyen és lehetőleg egy(-két) szabályozási kört tartalmazzon csak.

#### *Az elemi döntési rendszer összetevői*

A döntési rendszer alapját az elemi termelőrendszer adja, csak itt a hangsúlyt a döntési folyamatra helyezzük és nem a termelő folyamatra. Az elemi rendszer belső kapcsolatait, elemeit vázolja fel a 2-2.ábra.

A rendszer része a döntéshozó, az irányított(felügyelt) tevékenység és a döntéshozó ismereteit, a rendszer előéletét jelképező ismeretbázis(memória).

A rendszer elhatárolása a környezetétől, különösen az ismeretszerzés területén nem egyszerű feladat. A döntéshozó tudása, ismereteinek bővítése igen tág környezetben történik és valójában ezt a környezetet is a rendszerhez tartozónak kellene tekintenünk. Nyilván a rendszer ilyen kiterjesztése lehetetlen és szükségtelen is.



2-2.ábra: Egyéni DTR felépítése

Elképzelhető a tudás, az ismeret(pl. a szervezeti múlttal kapcsolatos ismeret) döntéshozótól független bővítése, információs kapcsolata a külvilággal, de az egyszerűség kedvéért ettől eltekintünk és annak (az ismeretbázisnak) külső kapcsolatait kizárólag a döntéshozón keresztül tartjuk megvalósítottak.

A rendszer elérendő céljait a korábban - az (1-12), (1-13) összefüggésekkel - megfogalmazott módon, a bemenetekből és a kimenetekből vezethetjük le.

Az elemi döntési rendszer folyamatának azt a döntési folyamatot tekintjük, amely a végrehajtási szint tevékenységéhez kapcsolódó döntési helyzetek megoldásához tartozik. Elemi szinten a döntéshozónak a rendszer minden problémájával foglalkoznia kell, így döntései is az összes területtel(céllal, bemenettel/kimenettel, tevékenységgel) kapcsolatosak lehetnek, azaz a munkamegosztásból származó specializáció itt még nem érvényesül. Összetett rendszerek esetében ez már módosul és a döntéshozó érdemben már csak a rendszer egyik, vagy másik területével foglalkozik, míg a többi terület döntéseivel csak kisebb mértékben van kapcsolatban.

### A döntési rendszer működése

Az előző részben már említésre került, hogy az (elemi) döntési rendszer főfolyamatát a döntési folyamat alkotja. Azonban ez mindig kapcsolódik egy tényleges, a végrehajtási szinten megjelenő tevékenységhez, valamint a rendszer kapcsolataihoz.

Az elemi termelőrendszer tárgyalásakor már megállapítást nyert, hogy amennyiben bármelyik rendszerösszetevőben változás következik be, akkor

a döntéshozónak be kell avatkoznia, ha a rendszert továbbra is működtetni, vagy fejleszteni akarja.

A megváltozás hatása a kimeneti változók módosulásában jelenik meg, amelyet vagy a bemenetek, vagy a belső, végrehajtási szint szerkezetének megváltozása okoz. Ezen megváltozásokról kapott információk alapján kell a döntéshozónak a beavatkozás helyéről és módjáról úgy döntenie, hogy a korábbi állapot helyreálljon, vagy még a rendszer működése javuljon is. Tehát érvényesül a szabályozott rendszerek visszacsatolásos irányítási módja[141].

A rendszer működtetése érdekében hozott döntések, az alkalmazott modellezési móddal összhangban, aszerint csoportosíthatók, hogy a rendszer mely összetevőjével kapcsolatosak. Ennek alapján az alábbi **döntési csoportok**, területek alakíthatók ki:

- a rendszer **céljával** kapcsolatos döntések, amelyek meghatározóak az önállóság szempontjából; amennyiben a döntéshozónak lehetősége van az általa irányított rendszer céljainak meghatározására, illetve azt csak kevésbé szabják meg külső tényezők, akkor azt mondhatjuk, hogy önállósága viszonylag magas;
- a **bemenetekkel** kapcsolatos döntések; ezek a döntések a működéshez szükséges erőforrások(anyag, munkaerő, munkaeszköz) biztosításával vannak összefüggésben;
- a **kimenetekkel**(termék, információ) kapcsolatos döntések, amelyek az előállított termék, információ elosztásával, továbbításával, értékesítésével kapcsolatosak;
- a **végrehajtási szinttel**(a termelő folyamattal) kapcsolatos döntések; ezen belül megkülönböztethetünk tervezéssel és szervezéssel-végrehajtással foglalkozó döntéseket;
- az **ellenőrzéssel**(az aktuális rendszerhelyzet megállapításával) kapcsolatos döntések, amelyek megszabják a döntési folyamat kezdőlépésének lebonyolítását.

Hangsúlyozni kell, hogy az említett döntések mindig csak a döntéshozó hatáskörébe tartozó rendszerre és nem a rendszert befogadó szervezet egészére értendők(kivéve természetesen a szervezet első vezetőjének esetét).

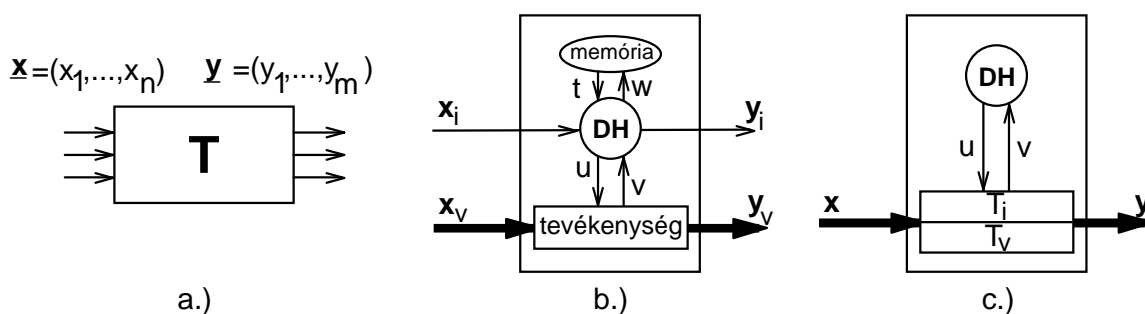
Ezek a döntés-csoportok egy szervezeten belül minden szinten megtalálhatók, csak az egyes részterületek egymáshoz viszonyított aránya más és más[64]. Egy alsószintű döntéshozó esetében a végrehajtási szinttel kapcsolatos döntések aránya nyilván magasabb, mint a célra vonatkozó döntéseké és fordítva is, egy felsővezető esetében sokkal nagyobb a céllal kapcsolatos döntések száma, mint a végrehajtott tevékenységgel kapcsolatosaké.

### 2.2.2.FORMÁLIS LEÍRÁS

Az 1.fejezetben általános formában foglalkoztunk a rendszer fogalmának értelmezésével és az állapotterbeli leírás formájával. Ebben a részben az ott megfogalmazottakat bővítjük ki a döntési rendszer igényeinek megfelelően. Először magának az elemi döntési rendszernek a jellemzőit tárgyaljuk meg, majd a döntési folyamatot vizsgáljuk meg a rendszer állapotterével kapcsolatban.

#### a.)Rendszer az állapotterben

Az elemi döntési rendszer leírásában az 1.fejezetben már leírtakra támaszkodva, a 2-3.ábrán látható modellek jelöléseit használjuk. Az ábra a.) része egy T transzformációval(átalakító tevékenységgel) rendelkező rendszer általános modellje; b.) része az elemi döntési rendszer modellje, az információs kapcsolatok jelölésével, míg a c.) ábrarész ennek összevont változata, amelyben a döntéshozó közvetlen külső kapcsolatait elhagytuk, azzal megközelítéssel, hogy a rendszerben két átalakítási tevékenységet tételezünk fel, az információs(vezetési-irányítási szintű) és a végrehajtási szintű tevékenységet és a döntéshozó az információs tevékenységen keresztül tart kapcsolatot a környezetével és a tudásbázis tartalmával.



### 2-3.ábra: Egyéni DTR felépítése

A rendszer állapotter segítségével történő leírását kiegészítjük annak vizsgálatával, hogy a döntéshozó számára mi jelenti a bemeneteket és a kimeneteket. Az elemi döntési rendszer a szervezet mint rendszer állapotterében vizsgálható, amely az állapotter értelmezése szerint, az (1-3), (1-4) összefüggésekkel az alábbiak szerint írható le.

A rendszer állapotterét az állapotváltozók  $S_i$ ,  $i=1,2,...,n$  halmazainak Descartes-szorzata alkotja, amelynek egy pontja az

$$s = (s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_n) \quad \text{és} \quad s_i \in S_i \quad \forall i - re \quad (2-1)$$

alakban adható meg, azaz

$$S = \{s = (s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_n) \text{ és } s_i \in S_i \quad \forall i - re\} = S_1 \times S_2 \times \dots \times S_i \times \dots \times S_n \quad (2-2)$$

Az állapotváltozók célváltozókkal történt kiegészítése után az állapotter (1-12), (1-13) alapján a következő lesz. Mivel a rendszer számszerűsíthető, vagy nem számszerűsíthető céljai valamilyen kapcsolatban vannak a rendszer bemenő, illetve kimenő változóival, azaz a célfüggvény formája az alábbi:

$$z = f(x, y) = (f_1(x, y), f_2(x, y), \dots, f_l(x, y)) = (z_1, z_2, \dots, z_l) \quad (2-3)$$

és a kibővített  $s$  állapotvektor

$$s = (x, y, z) = (x, y, f(x, y)) = (s_1, s_2, \dots, s_n, \dots, s_{n+l}) \quad (2-4)$$

illetve az állapotter

$$S = X \times Y \times Z \quad (2-5)$$

A rendszer és a döntéshozó számára a bemenetek és kimenetek, figyelembe véve a 2-3.ábra második modelljét és jelöléseit, az alábbiak szerint írhatók fel.

A rendszer külső kapcsolatai részben az átalakító tevékenységgel, részben a döntéshozóval vannak összefüggésben. Ezek részben anyagi, részben információs jellegűek. A rendszer bemeneteit, amelyek közé az anyag, a munkaerő, a munkaeszköz és az információ sorolható, az  $x = (x_i, x_v)$  vektor

írja le, amelyben  $\mathbf{x}_i$  az információ,  $\mathbf{x}_v$  a nem információ jellegű (anyag, munkaerő, munkaeszköz) bemeneteket jelöli. A rendszer kimenetét az átalakító tevékenység terméke, valamint az információ alkotja. Ezt jelöli az  $\mathbf{y} = (\mathbf{y}_i, \mathbf{y}_v)$  vektor, amelyben  $\mathbf{y}_i$  az információ jellegű,  $\mathbf{y}_v$  a nem információ jellegű (termék) kimenet.

Tehát, a rendszer bemenetei és kimenetei:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_v) \quad (2-6)$$

$$\mathbf{y} = (\mathbf{y}_i, \mathbf{y}_v) \quad (2-7)$$

A rendszer belső kapcsolatait (tulajdonképpen a struktúráját) a döntéshozó és a rendszer egyéb összetevői (bemenet/kimenet, végrehajtási szint, ismeretbázis) közötti kapcsolatok alkotják. A döntéshozó esetében bemenetként értelmezhetők a végrehajtási szinttől ( $\mathbf{v}$ ), az ismeretbázisból ( $\mathbf{t}$ ) és a külvilágtól ( $\mathbf{x}_i$ ) származó információk, azaz az  $\mathbf{x}_D = (\mathbf{x}_i, \mathbf{v}, \mathbf{t})$  vektor, míg kimenetként a külvilág felé ( $\mathbf{y}_i$ ), a végrehajtási szint felé ( $\mathbf{u}$ ) - pl. utasítás formájában - és az ismeretbázis felé ( $\mathbf{w}$ ) tanulás formájában kibocsátott információ, azaz az  $\mathbf{y}_D = (\mathbf{y}_i, \mathbf{u}, \mathbf{w})$  vektor értelmezhető.

Így a döntéshozó bemenetei és kimenetei:

$$\mathbf{x}_D = (\mathbf{x}_i, \mathbf{v}, \mathbf{t}) \quad (2-8)$$

$$\mathbf{y}_D = (\mathbf{y}_i, \mathbf{u}, \mathbf{w}) \quad (2-9)$$

ahol  $\mathbf{u}$  a döntéshozó által előállított információ (pl. utasítás), amely a végrehajtási szint befolyásolására szolgál;

$\mathbf{v}$  a végrehajtási szint felől kapott információk vektora;

$\mathbf{t}$  az ismeretbázisból kapott információk vektora;

$\mathbf{w}$  az ismeretbázis bővítésére, módosítására (tanulásra) szolgáló információ.

Ha a 2-5. ábra harmadik, leegyszerűsített modelljét használjuk, akkor a (2-8), (2-9) kifejezések is egyszerűsödnek:

$$\mathbf{x}_D = (\mathbf{x}_i, \mathbf{v}) \quad (2-10)$$

$$\mathbf{y}_D = (\mathbf{y}_i, \mathbf{u}) \quad (2-11)$$

A rendszer működését a  $\mathbf{T}$  átalakító(transzformációs) tevékenység adja meg, ami a bemenetekből a tevékenység végrehajtásával a kimeneteket állítja elő. Az (1-6) összefüggés alapján, tehát

$$\mathbf{T}: X \rightarrow Y \quad \text{és} \quad \mathbf{T} \in \mathbf{T} \quad (2-12)$$

ahol  $\mathbf{T}$  a rendszer által kivitelezhető lehetséges tevékenységek (operatorainak) halmaza.

Hasonlóképpen írható fel a rendszer transzformációja a 2-3.ábra második és harmadik modellje esetére. Mindkét esetben a transzformációk köre információs(irányítási szintű) és végrehajtási szintű tevékenységekre osztható.

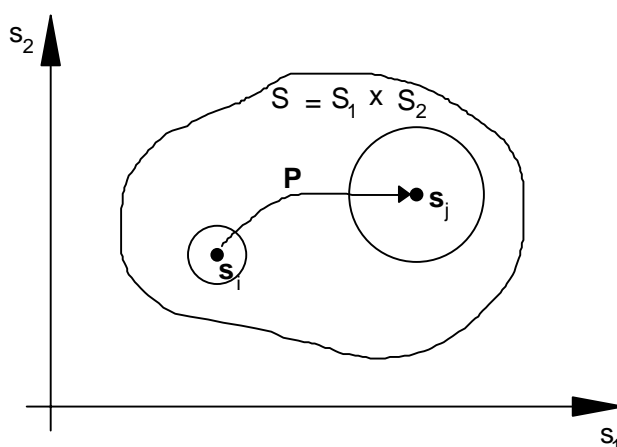
A második modell esetében:

$$\begin{aligned} \mathbf{T}_i: X_i \times V \times T &\rightarrow Y_i \times U \times W & \text{és} & \quad \mathbf{T}_i \in \mathbf{T} \\ \mathbf{T}_v: X_v \times U &\rightarrow Y_v \times V & \text{és} & \quad \mathbf{T}_v \in \mathbf{T} \end{aligned} \quad (2-13)$$

a harmadik modell esetében pedig

$$\begin{aligned} \mathbf{T}_i: X_i \times V &\rightarrow Y_i \times U & \text{és} & \quad \mathbf{T}_i \in \mathbf{T} \\ \mathbf{T}_v: X_v \times U &\rightarrow Y_v \times V & \text{és} & \quad \mathbf{T}_v \in \mathbf{T} \end{aligned} \quad (2-14)$$

Az elemi döntési rendszer állapottérbeli mozgását az (1-5) összefüggés alapján elemezhetjük. Ezt a mozgást tükrözi vissza a 2-4.ábra vázlata.



**2-4.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A rendszer állapotátmenetét tehát a következőképp adhatjuk meg:

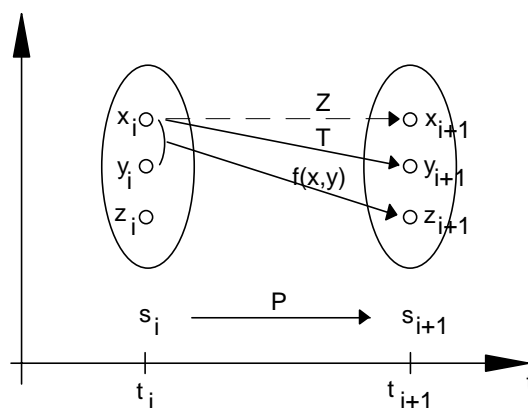
$$s_j = P s_i, \quad s_i, s_j \in S \quad \text{azaz} \quad P: S \rightarrow S \quad \text{és} \quad P \in \mathbf{P} \quad (2-15)$$

ahol  $P \in \mathbf{P}$  az állapotátmenet transzformációja(operátora),  
 $\mathbf{P}$  a lehetséges állapotátmenetek halmaza,  
 $s_i, s_j$  a rendszer kezdeti, illetve végállapota.

Az állapotátmenet időbeli lefutását(a kezdőállapot és a végállapot között eltelt időt) és az egyes összetevők közötti kapcsolatokat a 2-5.ábra mutatja be.

A  $j=i+1$ -dik és az  $i$ -dik időpontbeli állapotvektorok összetevői közötti kapcsolatokat a 2-5.ábra alapján a következők szerint foglalhatjuk össze:

$$\begin{array}{llll} s_{i+1} = P s_i, & s_i, s_{i+1} \in S & \text{azaz} & P: S \rightarrow S \quad \text{és} \quad P \in \mathbf{P} \\ y_{i+1} = T x_i, & x_i \in X, y_{i+1} \in Y & \text{azaz} & T: X \rightarrow Y \quad \text{és} \quad T \in \mathbf{T} \\ x_{i+1} = Z x_i, & x_i, x_{i+1} \in X & \text{azaz} & Z: X \rightarrow X \quad \text{és} \quad Z \in \mathbf{Z} \\ z_{i+1} = f(x_i, y_i) & x_i \in X, y_i \in Y & \text{azaz} & f: X \times Y \rightarrow Z \end{array} \quad (2-16)$$



2-5.ábra: Egyéni DTR felépítése

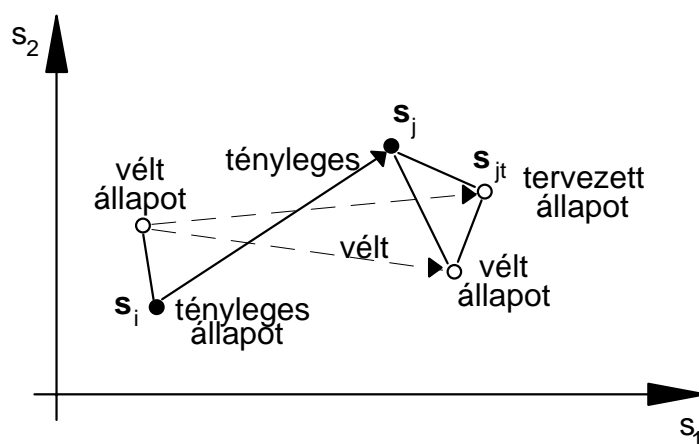
Az első kapcsolat a (2-15)-ben leírt állapotátmenet rögzítése, amely a teljes állapotterben értelmezett. A második átmenet a rendszer transzformációját írja le a bemenet és a kimenet között. A harmadik kapcsolat, amely az (1-9), (1-10) és (1-11)-es összefüggések alapjául szolgál, a bemenetek időbeli változását adja meg. A negyedik összefüggés pedig a célváltozók tervezett értékét adja meg az aktuális bemenetek és kimenetek függvényeként.

Az állapotátmenet vizsgálatokor ismernünk kellene a jelenlegi és a tervezett állapot pontos helyét. Ez azonban, az információk hiányos volta miatt, csak



valamilyen valószínűséggel határozható meg. A tervezett és a tényleges, valamint a vélt átmenetek közötti kapcsolatokat a 2-6.ábra vázolja fel.

A jelenlegi állapot meghatározásakor az információk hiánya miatt, csak egy vélt állapotot tudunk kijelölni. Ennek alapján születik egy tervezett jövőbeni célállapot, amelynek megvalósulását a külső események befolyásolják, így a tényleges eredményállapot eltér a célállapottól. Ugyanakkor az új helyzet meghatározásában ugyancsak érvényesül az információhiányosság és csak egy vélt helyzetet tudunk meghatározni.



**2-6.ábra:** Egyéni DTR felépítése

### b.)Döntési folyamat

Az elemi döntési rendszer döntési folyamatának formális leírásakor, a 2.1.pontban, az egyedi döntéshozatallal kapcsolatban elmondottakra támaszkodunk. Alapjaiban a döntési rendszer folyamata ugyanaz, mint az egyedi döntéshozatalé; különbség a működés környezetében van. Itt, a folyamatot a rendszer állapotterében kell elhelyezni és vizsgálni. Ennek következtében, a döntések mint valamilyen döntéssorozat elemei kezelendők, amelyek a rendszert egyik állapotból egy másik állapotba viszik, figyelembe véve egy hosszabbtávú cselekvés által megszabott célkitűzést is. A leírandók értelmezéséhez a 2-4. és a 2-6.ábra nyújt segítséget.

### 1.A jelenlegi állapot vizsgálata, a döntési helyzet, probléma felismerése

A döntési folyamat legelső lépése a rendszer jelenlegi helyzetének a meghatározása és összehasonlítása a tervezett állapottal. Ehhez, többnyire előírt rendszerességgel, információt kell gyűjteni a döntéshozó környezetéből, magáról a döntéshozó hatáskörébe tartozó rendszerről is. Az információgyűjtés kiterjedése a döntéshozó rendszerének szervezeten belül elfoglalt helyétől, a feladat- és hatáskörétől, felelősségi körétől függ.

**Döntési helyzet** akkor alakul ki, ha (1) a döntéshozó úgy érzékeli, hogy a jelenlegi állapot eltér a tervezett állapottól; ha (2) a döntéshozó az információhalmaz alapján lehetőséget lát valamilyen számára(rendszerére) előnyös döntés meghozatalára; ha (3) külső kényszer(pl. szervezeten belüli felsővezető utasítása, vagy alsóbb szintű vezető kérése) döntésre készíti.

Egy adott döntési helyzetben a döntéshozó a rendelkezésre álló információk alapján több döntési problémát is felismerhet, amelyeket azok megoldása előtt - a korlátozott racionalitás miatt - rangsorolni kénytelen. A rangsorolt problémákat sorrendjük szerint egymás után megkísérli megoldani mindaddig, amíg egy újabb probléma miatt a sorrendet meg nem kell változtatni, vagy idő-, és/vagy információhiány miatt a legkevésbé fontosakat el kell hagyni a sorból.

Tehát, létezik valamilyen  $I$  információ halmaz, amelyből a döntéshozó az információk csoportosításával  $k$  darab **döntési problémát** ismer fel, amelyekhez az  $I$  halmaz nem feltétlenül diszjunkt részhalmazai tartoznak, azaz

$$I = \bigcup_{i_1, i_2, \dots, i_j, \dots, i_q} I_1 \cup I_2 \cup \dots \cup I_i \cup \dots \cup I_k \quad (2-17)$$

Az egyes részhalmazok, amelyek egy-egy döntési problémához tartoznak

$$I_i = \{i_j \mid i_j \in I, \forall j-re\} = \{i_1, i_2, \dots, i_j, \dots, i_m\} \subseteq I \quad \forall i \text{ indexre} \quad (2-18)$$

alakúak és feltételezzük, hogy az indexelésük egyben már a fontossági sorrendjüket is kifejezi, amelyhez a döntéshozónak tehát rangsorolnia kell a döntési problémákat, azaz valamilyen módszerrel egy preferenciasorrendet kell felállítania közöttük(a legfontosabb problémát az 1-es index jelzi):

$$I_1 \phi I_2 \phi I_3 \phi \dots \phi I_k \quad (2-19)$$

Az egyes döntési problémák megoldása az 1-6.ábra alapján, tulajdonképpen azt a feladatot jelenti, hogy információkat kell szerezni a jelenlegi helyzetről, a döntést meghatározó tényezőkről, majd ki kell alakítani egy elképzelést az elérendő célról és az annak elérését biztosító cselekvési változatról(tevékenységről).

A döntési helyzethez tartozó  $I$  információhalmaz elemei között vannak olyanok, amelyek meghatározók a döntés meghozatalában(döntési változók) és vannak, amelyek csak a **döntési kényszer** kialakulásához járulnak hozzá. Az információhalmaz feldolgozásával egy olyan információsorhoz jutunk, amelynek elemei egyrészt a döntési változók elérni kívánt értékeiről, másrészt az alkalmazandó cselekvési változatról adnak ismereteket. A feldolgozás során szükségessé válhat további információk beszerzése is.

Tehát az előzőekben elmondottak szerint, minden döntési probléma  $I_i$  információhalmazához választhatunk a lehetséges feldolgozó eljárások(algoritmusok) közül olyat, amelynek alkalmazásával, annak eredményeként előálló új információhalmaz( $I_i^*$ ) a tervezett célról és cselekvési változatról ad információkat. Jelölje a **proc** szimbólum azt a választott eljárást, amelyet az  $I_i$  információhalmaz elemeire alkalmazva, eredményként az  $I_i^*$  megoldást kapjuk, azaz

$$\bigcup_{i \in I_i} \text{proc}(I_i) = I_i^* = \langle i_1^*, i_2^*, \dots, i_j^*, \dots, i_l^* \rangle \quad \forall i \text{ indexre} \quad (2-20)$$

A szervezeti döntéshozatal szempontjából, a döntési problémák közül azok érdekesek elsősorban, amelyek a tervezett célállapottól való eltérésre utalnak. Annál is inkább, mert bármely, az előbbiekben felsorolt döntési helyzetben, egy szervezetre vonatkozó döntés csak a döntéshozó hatáskörébe tartozó rendszer pillanatnyi helyzetének és tervezettől való eltérésének ismeretében hozható.

A jelenlegi helyzetet leíró  $s_i$  állapotvektor a (2-17), (2-18)-as információhalmazból határozható meg, míg a jelenlegi állapot tervezett értéke az ismeretbázisból származik. A tervezett( $s_{it}$ ) és a jelenlegi állapot( $s_i$ ) közötti eltérés a gyakorlati esetek többségében megegyezik a célváltozók közötti eltéréssel, azaz ha

$$s_{it} = (x_{it}, y_{it}, z_{it}) \in S \quad \text{és} \quad s_i = (x_i, y_i, z_i) \in S \quad (2-21)$$

akkor a különbség nagysága:

$$\Delta = \| \mathbf{s}_i - \mathbf{s}_{it} \| \sim \| \mathbf{z}_i - \mathbf{z}_{it} \| \quad (2-22)$$

Az eltérés nagysága alapján a döntés helye, szintje változhat, azaz

- ha az eltérés nagysága kisebb egy előírt( $\epsilon$ ) értéknél, akkor nincs szükség beavatkozásra, mivel a tervezett céltartományt értük el;
- kis eltérések esetén, a soronkövetkező döntéssel korrigálható a hiba; ezt tekinthetjük az operatív, taktikai szintű döntések szintjének; ez új cselekvési változatok feltárását, új célváltozó értékek kijelölését jelentheti;
- nagyobb eltérések esetén, a hosszabbtávú célkitűzéseket kell módosítani, esetleg új célfüggvényt kell kidolgozni; ez a stratégiai szintű döntések köre, amely a szervezeti döntéshozatalban többnyire magasabb szinten hozott döntést jelent;
- igen nagy eltérések esetén, nagy valószínűséggel a rendszer struktúráját is módosítani kell, az új célkitűzések megfogalmazása mellett.

Az eltérések vizsgálata a többszintű(itt a többszintűséget a döntési feladat időtávja és nem a szervezeti hierarchia alapján értjük) döntéshozatalban természetesen többféle küszöbérték( $\epsilon$ ) használatát igényli.

Az eltérések okainak elemzése segíti a döntéshozót, illetve a rendszert működésének hatékonyabbá tételében, azaz az így szerzett ismeretek megőrzésével( $\rightarrow$  ismeretbázis) tanul a rendszer.

### *2.A döntési feladat meghatározása*

A döntési feladat megfogalmazásának első lépése a döntési változók kiválasztása. Ezek segítségével építhetjük fel a feladat döntési terét, amelyről megállapítható, hogy az az állapottér egy altere lesz.

A **döntési feladat** döntési változóit a rendszerváltozók közül választja ki a döntéshozó. A változók kiválasztása, illetve a döntési tér kialakítása

- a rendszer aktuális állapotától,
- a döntéshozótól, annak képességeitől,
- a döntési problémától,

- az elérhető információktól,
- a rendelkezésre álló időtől,
- a rendelkezésre álló feldolgozó segédeszközöktől függ.

Az állapotvektor és az állapottér a (2-4) és (2-5)-ös kifejezések szerint az alábbi alakú:

$$\mathbf{s} = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}) = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{y})) = (s_1, s_2, \dots, s_n, \dots, s_{n+l}) \quad (2-23)$$

illetve az állapottér

$$S = X \times Y \times Z \quad (2-24)$$

A döntéshozó a **döntési tér változóit** ezek közül a változók közül választja, egy részét a bemeneti, egy részét a kimeneti, egy részét a célváltozók közül, amelyek lehetséges értékei alkotják a feladat döntési terét, azaz

$$D = \{\mathbf{d} \mid \mathbf{d} = (d_1, d_2, \dots, d_i, \dots, d_n), d_i \in D_i, \forall i - \text{re } \mathbf{D} = D_1 \times D_2 \times \dots \times D_i \times \dots \times D_n \subseteq S \quad (2-25)$$

azaz a döntési tér az állapottér egy altere lesz.

Ahogy ezt már előzőleg is említettük, a döntési problémát meghatározó információhalmaz és a *döntési változók* között közvetlen kapcsolat van. Az információk ezen része a döntési változók aktuális értékeiről ad felvilágosítást. A döntési probléma/feladat megoldásában szereplő információk pedig a döntési tér elérni kívánt pontjának (vektorának), egyes értékeit írják le. Tehát felírható, hogy bármely döntési problémának megfeleltethető a döntési tér egy pontja, azaz

$$I_i \sim \mathbf{d}_i \quad I_i \subseteq I, \mathbf{d}_i \in D \quad \forall i - \text{re} \quad (2-26)$$

A döntési változók egy része független a döntéshozótól, azaz nem tudja azok értékét közvetlenül befolyásolni, más részük esetében pedig megválaszthatja azok értékét és ezzel döntése eredményét befolyásolhatja. A változók harmadik részét a célváltozók alkotják, amelyek értéke valamilyen (cél)függvény alapján, az előzőleg említett 'független' és 'függő' változók értékéből határozható meg.

A döntési teret a bemeneti, kimeneti és célváltozók terével felírva pedig, az az alábbi alakú lesz:

$$D = \{d | d = (x_D, y_D, z_D), x_D \in X_D \subseteq X, y_D \in Y_D \subseteq Y, z_D \in Z_D \subseteq Z\} \subseteq X_D \times Y_D \times Z_D \quad (2-27)$$

A döntési tér célváltozóinak kiválasztását és a célfüggvény kialakítását, a rendszer hosszútávú stratégiája is befolyásolja. Ugyanakkor azt is figyelembe kell venni, hogy a döntéshozó egyéni célja és a rendszer célja ritkán esik egybe teljesen. A döntéshozó által kidolgozott célfüggvény ebből a szempontból szubjektív, mivel az a döntéshozó egyéni érdekeit is kifejezi.

Tehát a döntési tér alakja (2-25), (2-27) alapján:

$$D = D_1 \times D_2 \times \dots \times D_i \times \dots \times D_n = X_D \times Y_D \times Z_D \subseteq S \quad (2-28)$$

Az egyes alterek dimenziója a döntési helyzettől függően változó értékű és kisebb, mint a kapcsolódó halmazé, azaz

$$\begin{aligned} \dim D &\leq \dim S \\ \dim X_D &\leq \dim X \\ \dim Y_D &\leq \dim Y \\ \dim Z_D &\leq \dim Z \end{aligned} \quad (2-29)$$

### 3.Döntési függvény, cselekvési változatok

A döntési tér kidolgozása után, a döntési függvény kialakítása, a cselekvési változatok összegyűjtése és összerendelése a döntési tér állapotátmeneteivel következik.

A lehetséges *cselekvési változatokat* értékelő **döntési függvény** a döntési tér minden egyes pontjához, illetve pontosabban minden egyes állapotátmenetéhez hozzárendel valamilyen értéket. Ez a függvény egyszerűbb esetben megegyezhet a célváltozók értékét meghatározó  $z=f(x,y)$  célfüggvénnyel, vagy annak egyik elemével (az (1-12) összefüggésben leírtakhoz hasonlóan). Bonyolultabb esetben a döntési függvény a döntési tér egésze felett értelmezett függvény, amely értékelésében felhasználja a  $z$  célváltozók értékét is. A döntési függvényt  $\delta$  -val jelölve, az többnyire a valós számok(esetleg a természetes számok) körébe történő leképezést valósít meg.

Tulajdonképpen a döntési függvény minden esetben a döntési tér két pontja közötti átmenetet értékeli, de ez, a döntési helyzetek, döntések önmagukban való vizsgálatánál leegyszerűsödik úgy, hogy a jelenlegi helyzethez rendelt értéket nullának tekintjük. Általánosan tehát, a döntési tér két pontja (pl.  $\mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j$ ) közötti átmenetet értékeljük:

$$\delta[(\mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j)] \quad \mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j \in D \quad (2-30)$$

vagy másképpen:

$$\delta: D \times D \rightarrow R^1 \quad (2-31)$$

A döntési tér pontjai közötti átmenetet mindig valamilyen **cselekvési változat** - ha létezik ilyen - valósítja meg. Tehát a  $D \times D$  átmenetek halmazához hozzárendelhető a cselekvési változatok  $A$  tere. Ha  $h$  egy hozzárendelési függvény, akkor a cselekvési változatok tere:

$$A = Q_{ij} \mid a_{ij} = h[(\mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j)], \quad \mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j \in D \quad \forall i, j - re \mathbb{N} \quad (2-32)$$

azaz

$$h: D \times D \rightarrow A \quad (2-33)$$

Gyakran ennek a hozzárendelésnek a fordítottja használt, ugyanis ismert a lehetséges cselekvési változatok köre és ezekhez keressük a segítségükkel megvalósítható átmeneteket, azaz végső soron az elérhető célokat. Tehát

$$h': A \rightarrow D \times D \quad (2-34)$$

Mindkét esetben a döntési függvény tulajdonképpen a cselekvési változatokat is értékeli, mivel az átmenetek és a változatok között megfeleltetés hozható létre. Ez a megfeleltetés többnyire nem *izomorf* (egy az egyhez típusú) összerendelés, mivel az egyszerűbb kezelhetőség érdekében, a döntési változók körébe nem érdemes minden változót bevonni és ezzel az egyes cselekvési változatokat egymástól megkülönböztetni; így előfordulhat, hogy a (2-33) hozzárendelésnél egy átmenetnek több cselekvési változat is megfeleltethető, ugyanakkor a (2-34) leképezésnél minden cselekvési változatnak megfeleltethető egy átmenet, de egy átmenetet több cselekvési változat is megvalósíthat.

Tehát a döntési függvény kapcsán felírható, hogy

$$(\delta: D \times D \rightarrow R^1) \sim (\delta: A \rightarrow R^1) \quad (2-35)$$

azaz a két leképezés azonos értékű, ekvivalens egymással.

A döntési függvényről már említettük, hogy az, egy egyszerűbb problémánál megegyezhet a célfüggvénnyel. A *célfüggvény* és a *döntési függvény* között a következő lehetséges kapcsolati formákat különböztethetjük meg.

- A  $z=f(\mathbf{x},\mathbf{y})$  célfüggvény egy *skalár-vektor függvény* és ekkor, ez lehet egyúttal a  $\delta$  döntési függvény is, azaz

$$f: X \times Y \rightarrow Z \subseteq R^1 \quad \text{és} \quad f \sim \delta \quad (2-36)$$

- A  $z=f(\mathbf{x},\mathbf{y})$  célfüggvény egy (1-12) szerinti *vektor-vektor függvény*, de annak csak egyik eleme alkotja a döntési függvényt, azaz

$$\mathbf{z} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = (f_1(\mathbf{x}, \mathbf{y}), f_2(\mathbf{x}, \mathbf{y}), \dots, f_l(\mathbf{x}, \mathbf{y})) = (z_1, z_2, \dots, z_l)$$

és

$$\mathbf{f}: X \times Y \rightarrow Z \quad \text{és} \quad \exists i \text{ úgy, hogy } f_i: X \times Y \rightarrow R^1 \quad \text{és} \quad f_i \sim \delta \quad (2-37)$$

- A  $z=f(\mathbf{x},\mathbf{y})$  célfüggvény az (1-12) szerinti *vektor-vektor függvény* és a  $\delta$  döntési függvény a  $Z$  halmazt képezi le a valós számok körébe, azaz

$$\mathbf{f}: X \times Y \rightarrow Z \quad \text{és} \quad \delta: Z \rightarrow R^1 \quad (2-38)$$

Tulajdonképpen, ha ezt a leképezést is a célfüggvények egyikének tekintjük, akkor az előző esetre vezettük vissza a problémát.

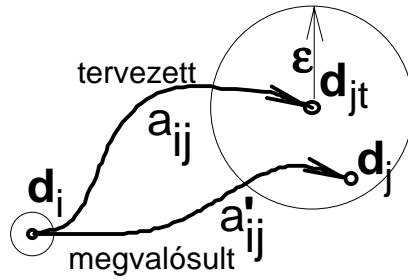
- A  $z=f(\mathbf{x},\mathbf{y})$  célfüggvény az (1-12) szerinti *vektor-vektor függvény*, de a  $\delta$  döntési függvényt a teljes döntési téren kell értelmeznünk, azaz

$$\mathbf{f}: X \times Y \rightarrow Z \quad \text{és} \quad \delta: D \times D \rightarrow R^1 \quad (2-39)$$

#### 4.Kockázat becslése

A cselekvési változatok értékelése mellett, a döntéshozó számára szükséges a megvalósítás kockázatát is ismernie. A kockázat értelmezéséhez tekintsük a 2-7.ábrát.





2-7.ábra: Egyéni DTR felépítése

A döntési térbeli állapotváltozást, ahogy azt az előző részben megállapítottuk, mindig valamilyen cselekvési változat( $a_{ij}$ ) végrehajtása eredményezi. Ennek során, az előre nem látható események hatására, a kitűzött céltól( $d_{jt}$ ) kisebb-nagyobb mértékben eltérő eredményt ( $d_j$ ) kaphatunk. Ezt az eltérést, a döntés pillanatában nem tudjuk megadni, csak annak valószínűségét becsülhetjük(akár szubjektív módon is), hogy a tervezett célkitűzéstől mért eltérés nagysága egy előre megadott értékét( $\epsilon$ ) túllép-e, vagy sem. Ha a cselekvési változat végrehajtásának eredménye ezen a tartományon belül van, akkor számunkra sikeresen('kielégítően') zárult a döntés végrehajtása.

A döntés **kockázata** alatt annak feltételes valószínűségét értjük, hogy a választott cselekvési alternatíva kimenetele a tervezett célállapot előre meghatározott környezetén kívülre esik.

A 2-7.ábra jelöléseit használva, az  $i$ -dik döntési helyzetben, a kockázat nagyságát( $p_i$ ) az alábbi feltételes valószínűséggel adhatjuk meg:

$$p_i = P(\|d_j - d_{jt}\| > \epsilon \mid a_{ij}) \quad d_j, d_{jt} \in D, \quad a_{ij} \in A, \quad \epsilon > 0 \quad (2-40)$$

ahol  $d_j, d_{jt}$  a tényleges, illetve a tervezett döntési térbeli célállapot,  
 $a_{ij}$  a választott cselekvési változat,  
 $\epsilon$  a választott eltérés nagysága.

A tervezett és a tényleges döntési állapotok közötti távolság mérése a konkrét feladattól függő módon alakítandó ki, de általános mérési módnak lehet tekinteni az euklideszi norma szerinti távolságmérést.

Az előbbiek alapján általánosan is kimondható, hogy a cselekvési változatok mindegyikéhez, valamilyen valószínűségi eloszlás tartozik, még akkor is, ha azt a döntéshozó nem is ismeri.

Tehát, a cselekvési változatok mindegyikéhez megadható egy  $(\Omega, \mathcal{B}, P)$  hármasmassal jellemzett valószínűségi mező, ahol  $\Omega$  az elemi események halmaza,  $\mathcal{B}$  az elemi események részhalmazainak halmaza, azaz egy algebra( $\sigma$ -algebra), és  $P$ , egy ezen értelmezett (valószínűségi) mérték[54]. A (2-40)-ben hivatkozott események, azaz a választott cselekvési alternatíva eltérései a tervezettől, amelyek egy adott  $\varepsilon$  értékhez tartoznak, a következőképp adhatók meg:

$$\omega_\varepsilon = \left\{ \mathbf{d}_j - \mathbf{d}_{j_t} \parallel > \varepsilon \mid \mathbf{d}_j, \mathbf{d}_{j_t} \in D, \varepsilon > 0 \right\} \subseteq B \quad (2-41)$$

A tervezett és a tényleges megvalósulás közötti távolság nagysága valószínűségi változó, amelyhez egy  $F$  feltételes valószínűségi eloszlás definiálható az alábbi módon, amely a kockázat eloszlási függvénye:

$$F(\varepsilon) = 1 - P(\parallel \mathbf{d}_j - \mathbf{d}_{j_t} \parallel < \varepsilon \mid a_{ij}) \quad a_{ij} \in A, \forall i, j - re \text{ és } \varepsilon > 0 \quad (2-42)$$

A cél elérésének bizonytalanságát a cselekvési változathoz megadható valószínűségi mezővel írhatjuk le, másképpen fogalmazva, minden cselekvési változathoz hozzátartozik az elemi események egy része, amelyeket együtt a valószínűségi mérték(a valószínűség) a valós számok tartományába, pontosabban a  $[0,1]$  tartományába képez le:

$$P: A \times \Omega \rightarrow R^1 \quad (2-43)$$

azaz

$$P: A \times \Omega \rightarrow V = [0,1] \subset R_0^+ \subset R^1 \quad (2-44)$$

ahol  $R_0^+$  a pozitív valós számok halmaza a 0-val is kiegészítve.

### 5.Döntési függvény, döntés

Ezek után a döntés lényege is megadható. A 2.1.1.pont elején a döntést úgy határoztuk meg, hogy *döntés* alatt valamilyen cél elérése érdekében történő, legalább két lehetséges változat közül választást értünk. Ezt a meghatározást annyival bővíthetjük ki, hogy ezután,

*döntés* alatt, az elérhető eredmény és a várható kockázat ismeretében, azok mérlegelésével, valamilyen cél elérése érdekében történő, legalább két lehetséges változat közül választást értünk.

A döntés előkészítéseként a döntési függvény segítségével értékeljük az egyes cselekvési változatokat, mégpedig oly módon, hogy a hozzájuk rendelt mérőszám a változatok között legalább a rendezést megvalósítsa. A rangsoroláshoz elegendő a természetes számok(pontosabban a pozitív egészek) halmazára leképezni a változatokat, de általános esetben is többnyire elegendő a valós számok halmazát figyelembe venni.

Meg kell jegyeznünk, a korábban már említettek ismételésével, hogy általános esetben a döntési függvény mindig a döntési tér egy állapotátmenetét, illetve az azt megvalósító cselekvési változatot értékeli, ahogy ezt (2-35)-ben rögzítettük.

Az előző, 4.pont alapján, a kockázatot is figyelembe véve, valamint a (2-35)-beli ekvivalenciát felhasználva, illetve kiegészítve a véletlen elemi események  $\Omega$  halmazával, kifejezhetjük a döntési helyzetek közötti átmeneteket, illetve a cselekvési változatok végrehajtásával kapcsolatos bizonytalanságot(lásd (2-43)-as kifejezést) és ezen keresztül a döntés kockázatát.

$$(\delta:(D \times D) \times \Omega \rightarrow R^1) \sim (\delta':A \times \Omega \rightarrow R^1) \quad (2-45)$$

A döntési függvény értékét a  $D$  döntési tér, az  $A$  cselekvési változatok és a hozzájuk rendelt  $\Omega$  véletlen események együttesen határozzák meg és célunk azon cselekvési változatot kijelölni, amely esetében a döntési függvény a minimum(vagy maximum, esetleg kielégítő) értékét veszi fel és ugyanakkor a (2-44) szerinti kockázat is minimális értékű. A döntéshozó mérlegelését fejezze ki az a  $\delta'$  leképezés, amely a cselekvési változatokat és a kockázatokat együttesen értékeli és ennek során a döntéshozó előállíthatja a számára kielégítő változatok halmazát. Tehát a döntéshez keressük a cselekvési változatok azon  $A_0$  halmazát, amely változatokra a döntéshozó  $\delta'$  *mérlegelő döntési függvénye* minimum, vagy kielégítő eredményt ad, azaz

$$A_0 = \mu \mid a \in A \quad \text{és} \quad \delta'(D, A, \Omega) = \min(\text{vagy kielégítő}) \rho \subseteq A \quad (2-46)$$

Tehát **döntés** alatt egy olyan  $\gamma$  leképezést értünk, amellyel a cselekvési változatok terének olyan részhalmazát(vagy elemét) jelöljük ki, amelynek elemeire a döntéshozó  $\delta'$  *mérlegelő döntési függvénye* a legkedvezőbb(minimum) értéket adja, azaz

$$\gamma: A \rightarrow A_o = \bigcup_{a \in A} \{a\} \text{ és } \delta'(D, A, \Omega) = \min(\text{vagy kielégítő}) \quad (2-47)$$

Ha  $A_o$  egyetlen cselekvési változatot tartalmaz, azaz

$$A_o = A^* = \{a^*\} \quad (2-48)$$

akkor megszületett a döntési feladat eredménye, elértük az optimális, vagy a kielégítő megoldást. Ha ez nem teljesül, akkor szükség van egy további lépésre, amellyel a döntéshozó valamilyen további (szubjektív) szempont alapján egyetlen változatot jelöl ki megoldásként:

$$\gamma': A_o \rightarrow A^* = \{a^*\} \quad (2-49)$$

Feltehetjük, hogy a döntéshozó mindig talál olyan  $\delta'$  mérlegelő döntési függvényt, amely alapján a döntéssel egyetlen cselekvési változatot jelöl ki, azaz tehát

$$\gamma: A \rightarrow A^* = \{a^*\} \quad (2-50)$$

### 6.Döntési feladat

Tehát megfogalmazhatjuk, hogy a **döntési feladat** alatt, az aktuális döntési helyzet figyelembevételével kijelölt cél eléréséhez szükséges legjobb cselekvési változat meghatározásának feladatát értjük. Ez a döntési tér, a cselekvési változatok, a valószínűségi eloszlások és a döntési függvény meghatározását és alkalmazását jelenti. A döntési feladatot egyértelműen jellemzi a  $(D, A, \Omega, \delta)$  négyes megadása, ezért a továbbiakban egy adott döntési helyzethez tartozó  $F$  döntési feladat alatt az

$$F = (D, A, \Omega, \delta) \quad (2-51)$$

négyest értjük.

### c.)Szekvenciális döntéshozatal

A gyakorlatban a döntési helyzetek önmagukban, függetlenül a korábbi, vagy a későbbi időszakról, igen nehezen elképzelhetők. Ezért, különösen a szervezeti döntéshozatal vizsgálata miatt, foglalkozni kell a sorozatos, a szekvenciális döntéshozatal kérdésével is.

A (rövidtávú) döntések sorozata többnyire mindig valamilyen hosszútávú döntés által kijelölt cselekvési változat megvalósítása érdekében alakul ki. Ezért a döntéshozónak arra is figyelemmel kell lennie, hogy mennyire tér el a korábban meghatározott hosszútávú cselekvési változattól és ennek függvényében kell meghoznia a soronkövetkező rövidtávú döntését. A szekvenciális döntések kapcsán, a döntéshozónak rendelkeznie kell egy cél-függvénnyel, amellyel a különböző döntéssorozatok(stratégiákat) értékelni tudja és az optimális változatot ki tudja választani. Ez a Belmann-féle optimalitási tétel[108][129] szerint, biztosítja azt is, hogy a hosszútávú cselekvési változat is optimális legyen.

A (rövidtávú) döntések egy  $\varphi = \langle \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_p \rangle$  véges-, vagy végtelen számú elemet tartalmazó sorozatát **döntési stratégiának** nevezzük. A továbbiakban stratégia alatt mindig véges számú döntésből álló sorozatot értünk.

Egy hosszútávú döntéshez tartozóan a *döntési stratégiák tere* az alábbi módon adható meg:

$$\Phi = \{ \varphi \mid \varphi = \langle \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_p \rangle, \quad \forall i - re \quad \gamma_i : A_i \rightarrow A_i^* = \lambda_i^* \Theta_i \} \quad (2-52)$$

ahol  $A_i$  az  $i$ -dik döntéshez tartozó cselekvési változatok tere,

$A_i^*$  az  $i$ -dik döntéssel kijelölt optimális(kielégítő) cselekvési változatok tere; pontosabban feltételezzük, hogy rögtön az első lépésben egyetlen cselekvési változatot tudunk kijelölni, mint optimális változatot.

A döntési stratégia minden egyes  $\gamma_i$  döntéséhez hozzárendelhető a választott  $a_i^*$  cselekvési változat és így felírható a cselekvési változatok sorozata is, ami egyúttal a hosszútávú döntés által kijelölt  $a^0^*$  cselekvési változatot is jelenti. (Megjegyzendő, hogy ez nem teljesen igaz, hiszen a kijelölt hosszútávú cselekvési változatot kísérli megvalósítani a rövidtávú cselekvési változatok sorozata és ezek a végrehajtás közben bekövetkezett eltérések korrekcióját is tartalmazzák, azaz nem tökéletesen fedik a tervezett hosszútávú cselekvést. Itt, ennek most nincs jelentősége, ezért ezzel a különbségtétellel nem foglalkozunk.) Tehát

$$(\varphi^0 \approx \varphi = \langle \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_p \rangle) \sim (a^0^* \approx \langle a_1^*, a_2^*, \dots, a_i^*, \dots, a_p^* \rangle) \quad (2-53)$$

A döntési stratégiát értékelő célfüggvény, mivel egy optimális függvényt (cselekvéssorozat) kell kijelölnie, tulajdonképpen egy funkcionál. Jelölje a célfüggvényt(funkcionált) a következő alak:  $g[\varphi]$ , ekkor a feladat a

$$g:\Phi \rightarrow R^1 \quad (2-54)$$

leképezés teljesítése.

Ha  $\gamma^o:A^o \rightarrow A^{o*}=\mathbf{Q}^o*\mathbf{I}$  egy hosszútávú optimális(vagy kielégítő) döntés, akkor a döntéshozó célja, hogy rövidtávú döntéseiben megtalálja azt a  $\varphi$  döntési stratégiát, amelynél a  $g$  feltételes célfüggvény a következőt adja:

$$g[\varphi \mid \gamma^o] \rightarrow \min \quad \text{azaz} \quad g:(\Phi \mid \gamma^o) \rightarrow R^1 \quad (2-55)$$

Az optimális/kielégítő stratégia kialakításának többféle módja lehetséges a rendelkezésre álló információk függvényében. Azokban az esetekben, amikor a döntési helyzet bizonytalan, azaz a döntéshozó hatása a döntési változókra minimális, olyan módszerek alkalmazása szükséges, amelyek a tanulásra lehetőséget biztosítanak. Az alkalmazott stratégiákat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- *determinisztikus helyzet*: minden információ rendelkezésre áll és ilyenkor minden esetben optimális döntés hozható, azaz optimális stratégia alakítható ki;
- *sztochasztikus(valószínűségi) helyzet*: ismertek a döntési változók valószínűségi eloszlásai és ennek alapján a minimális/maximális várható érték választása adja az optimális stratégiát;
- *bizonytalan helyzet*: a teljes, vagy részleges információhiány miatt a döntési változók valószínűségi eloszlása nem ismert, vagy szubjektív meghatározottságú és a döntési stratégia kialakításában statisztikai módszerek alkalmazhatók(pl. az ún. Laplace-, Wald-, Hurwicz- vagy Savage-kritériumok[108][183]).

A bizonytalan, információhiányos helyzetben, ha a döntéssorozat, vagy az egyedi döntések ismétlődőek, mód van a korábbi döntések eredményét, kimenetelét figyelembe venni, azaz **tanulni**. A tanulás során alkalmazható

- a Bayes-elv[129][148][183], amelynél előzőleg becsült(a priori) valószínűségek felhasználásával meghatározzuk a várható kimenetelt,

## **2.DÖNTÉSI RENDSZEREK ELEMZÉSE**

---

majd annak bekövetkezése után, kiszámítható a tényleges (a posteriori) valószínűség, amely a következő döntésnél mint előzetes, szubjektív becslés használható fel; a Bayes-módszer a sztochasztikus(valószínűségi) döntési helyzetben is használható;

- valamilyen statisztikai tanulási módszer[6][7][69], amellyel fokozatosan lehet beállítani az optimális döntési stratégiát.

A szekvenciális döntések problémájára a szervezeti döntési rendszer tárgyalásánál(2.3.5.pont) térünk vissza, ahol a különböző szinteken megvalósuló döntési stratégiák kapcsolatát is vizsgáljuk.

## **2.3.SZERVEZETI DÖNTÉSHOZATAL MODELLEZÉSE**

---

Az egyedi döntéshozatal jellegzetességeinek és az elemi döntési rendszer modelljének a megismerése után van lehetőségünk a szervezeti döntési modell kidolgozására és vizsgálatára.

Először a szervezeti döntési rendszer fogalmát és kialakításának alapelveit tisztázzuk, majd a különböző struktúrák vizsgálata után, a modell egy lehetséges formális leírását mutatjuk be.

### **2.3.1.SZERVEZETI DÖNTÉSI RENDSZER FOGALMA, KIALAKÍTÁSI ALAPELVEI**

A szervezeti döntési rendszer felépítésének és a hagyományos szervezeti struktúrának a vizsgálata szorosan kapcsolódik egymáshoz, mivel a szervezeti struktúrák kialakítása a feladatok valamilyen elv szerint történő megosztása és ezen keresztül, a feladatokhoz kapcsolódó döntések alapján történik. Ezért a következő részekben, a szervezeti struktúrák, a struktúrák jellemzőinek tárgyalásakor is mindig a szervezet feladataihoz kötődő döntések rendszere az érdekes elsősorban.

#### **a.)A döntési rendszer fogalma**

Az előző pontban azért definiáltuk az elemi döntési rendszert, hogy annak felhasználásával, felépíthessük a szervezeteket alkotó bonyolult szervezeti

döntési rendszert, amely így, elemekből építkezve, könnyebben kezelhetővé és egyszerűbben leírhatóvá válik.

**Szervezeti döntési rendszer** alatt a következőkben az elemi döntési rendszerek valamilyen struktúrát alkotó összességét, azaz valamilyen cél elérését eredményező tevékenység végrehajtásához tartozó *döntések - döntési pontok - döntéshozók különböző kapcsolatokkal(relációkkal) leírt összességét értjük.*

A döntési rendszerek legfontosabb jellemzői tehát:

- a **döntések**, amelyek a rendszer tevékenysége céljának megfelelő végrehajtását segítik;
- a **döntéshozók**, akik a működési információk birtokában, a megfelelő döntési pontokban a szükséges döntéseket meghozzák;
- a szervezet **döntési pontjai**, ahol a szükséges döntések a döntéshozók által meghozhatók; valamint
- a döntési ponthoz tartozó rendszer végrehajtási szintjének tevékenysége.

### **b.)A szervezeti döntési rendszer kialakítási alapelvei**

A szervezeti struktúra, a szervezeti döntési rendszer kialakulásának egyértelmű oka, hogy a szervezet által végrehajtandó feladat nagysága, bonyolultsága már nem teszi lehetővé egyetlen végrehajtó(és egyúttal döntéshozó) kizárólagos közreműködését. Ezért szükségessé válik a munkamegosztás alapján történő szervezatkialakítás, amely esetében munkamegosztás alatt elsődlegesen a feladatok részekre bontásával keletkező részfeladatok végrehajtókhoz történő hozzárendelését értjük, annak specializációt eredményező előnyeit is kihasználva. A munkamegosztás végső soron a döntési feladatok megosztását jelenti az egyes végrehajtók között.

A munkamegosztás eredményeként keletkező feladatok, tevékenységek előírás szerinti végrehajtásához kapcsolódó döntéseket csoportosítva, kialakulhatnak azok a döntési szerepkörök[51], döntési pontok, amelyek betöltésére az erre alkalmas döntéshozó kiválasztható. A szervezeten belül, egy-egy döntéshozó többnyire több döntési szerepkört is magára vállalhat, részben mert erre képességei lehetőséget adnak, részben mert erre saját érdekei



készítetik. Így, több döntési pont, azaz több döntési szerepkör összevonásával keletkező új döntési pont, 'beosztás' betöltésére választható ki a megfelelő döntéshozó személye. (Meg kell jegyezni, hogy a döntési szerepkör betöltésére - amennyiben az ott hozandó döntések kellő módon algoritmizálhatók - nem csak az ember alkalmas.) A döntési pontok és a közöttük lévő kapcsolatok alkotják a szervezeti struktúrát, amely a céllal rendelkező rendszerek esetén, az irányítás összetettsége miatt hierarchikus kialakítású.

### *A munkamegosztás szempontjai*

A munkamegosztás alapjául - a hagyományos szervezési szemléletmódban - az elvégzendő tevékenység szolgál, kiemelve az azonos jellegű tevékenységvégzésből(specializációból) származó előnyöket. Ez azonban nem elsősorban a tevékenység végrehajtásának specializációját jelenti, hanem a hozzá kapcsolódó döntésekben szerzett tapasztalat növekedését, azaz a döntésekbeni specializációt. Természetesen, a végrehajtói szinten, ez a tevékenység végrehajtásával kapcsolatos hozzáértést, készségeket is magában foglalja.

Összefoglalva ismereteinket, a munkamegosztás legfontosabb szempontjainak, követendő alapelveinek a következőket tekinthetjük:

- **feladatfelbontás**, munkamegosztás a feladatkör-hatáskör-felelősségkör egységének, összhangjának[39] megtartásával, azaz az elvégzendő feladatot olyan részfeladatokra kell bontani, amellyel
  - *egyrészt*, a munka végzéséhez szükséges szakértelem jelentőséget kap, azaz érvényesülhet a specializációból származó hatékonyságnövelő előny, azaz az azonos szakmai tartalmú döntések egy döntéshozóhoz kerülnek;
  - *másrészt* az adott feladatrész a szabályozás(a döntéshozó) hatáskörén belül ellenőrizhető marad;
- **elkülöníthetőség**, azaz a szellemi és fizikai erőforrások egyértelmű elválaszthatósága a környezet hasonló erőforrásaitól, amely tulajdonképpen a hatáskör-felelősségkör egységét segíti elő;
- **felügyelhetőség**, azaz a döntéshozóhoz tartozó feladatnak olyan nagyságúnak kell lennie, hogy annak végrehajtása az utasítás kiadása után, a döntéshozó beavatkozása nélkül, az előírt minőségi határok között

végrehajtható maradjon, hibás végrehajtás esetén pedig a döntéshozó saját hatáskörén belül korrigálható legyen;

- az **erőforrások rendelkezésre állása**, azaz a feladat elvégzéséhez a szükséges eszközök a döntéshozó rendelkezésére álljanak.

A munkamegosztás során célszerű a kialakuló egyes alrendszereket úgy elhatárolni a környezetüktől, hogy az alrendszer döntéshozója mindaddig részt vegyen az irányított rendszerhez tartozó minden döntésben, ameddig az nem igényel különleges szakértelmet, vagy időtöbbletet. Ez, tulajdonképpen kétféle specializációt eredményez:

- *egyrészt*, hatékonyságot növelő *funkcionális specializációt*, amely az azonos típusú döntések ismétlődő meghozatalából származik(ez egyben minőségi javulást, szabályozhatóságot is eredményezhet);
- *másrészt* harmóniát, összhangot növelő *irányítási specializációt*, amely abból származik, hogy a rendszeren belüli döntések - függetlenül azok tartalmától - egy döntéshozóhoz tartoznak(ez az irányítás egységességét, konfliktusmentességét is eredményezi).

### *A szervezeti döntési struktúra szervezési szempontjai*

Egy rendszer, egy szervezet struktúrája alatt a rendszer elemeinek időben viszonylag stabil kapcsolatainak összességét értjük.

A döntési rendszer esetében a struktúra elemi egysége a korábban, a 2.2.pontban körülhatárolt és tárgyalt elemi döntési rendszer. Ez azt jelenti tehát, hogy az ilyen rendszerek különböző típusú kapcsolatai alakítják ki a szervezeti döntési rendszer struktúráját. Miután a szervezet valamilyen cél elérése érdekében szerveződik, ezért a kapcsolatok alapja a cél elérését szolgáló tevékenységek egymás közötti kapcsolata és erre épül rá a döntések kapcsolatrendszere.

A rendszer elemei közötti kapcsolatok, ahogy ez már az 1.pontban is említésre került, két csoportba sorolhatók:

- *mellérendeléses*(elem-elem típusú) kapcsolat, amely a kb. azonos lehetőségekkel, döntési jogkörrel rendelkező döntéshozók rendszerei között alakulhat ki; valamint

- *alá-fölé rendelésses*(rész-egész típusú) kapcsolat, amely a különböző döntési jogkörrel rendelkező döntéshozók rendszerei között jöhet létre; ez a kapcsolat többnyire az alárendelt döntéshozó irányíthatóságát kifejező dominancia, vagy irányíthatósági kapcsolat.

A szervezeti (döntési) struktúra kialakításának kétféle módját különböztethetjük meg:

- az elvégzendő feladat részfeladatokra bontásának(azaz a dekompozíció) módszerét, valamint
- a hasonló elemek csoportosításának(a kompozíció) módszerét.

A dekompozíciós mód egy felülről-lefelé(top-down) elemzési módot, míg a kompozíciós módszer egy alulról-felfelé(bottom-up) építkező módot követ.

A feladat jellegéből adódóan(mivel a rendszer célja, feladata ismert induláskor) többnyire az első mód az amit alkalmazunk.

A szervezeti (döntési) struktúra kialakításának vizsgálatában az egyes részfeladatok végrehajtására szolgáló szervezeti egységeket mint döntési rendszereket tekintjük és egyértelműen azonosnak tekintjük az egység döntéshozójával és az általa hozott - a végrehajtott feladathoz tartozó - döntésekkel.

### *A struktúrakialakítás problémái*

A szervezet dekompozícióval(de ugyancsak a kompozícióval) történő kialakításának alapproblémája a döntési rendszerek nagysága, azaz az egy döntéshozóhoz tartozó feladatok köre. Ez, az elemi rendszerek szintjén ugyanúgy probléma, mint a hierarchia magasabb szintjén.

A felbontás alapja a munkamegosztás, de a feladatokat nem lehet mértéktelenül egy döntéshozóra terhelni. A döntési rendszer kialakításakor a döntéshozó képességeit, 'korlátozott racionalitását' is figyelembe kell venni. Nyilván, egy szervezet kialakításakor - kivételes esetektől eltekintve - nem célszerű személyre szólóan meghatározni a szervezeti egység méretét, inkább egy átlagos képességű döntéshozóhoz kell igazítani azt.

Ha a kialakított döntési részrendszer túl nagy, akkor megnő a belső koordináció, összehangolás igénye és ez nagymértékben leterheli a döntéshozót

és nem biztos, hogy erre alkalmas lesz. Ha ellenben a döntési rendszer mérete túl kicsi, akkor a rendszerek közötti külső koordináció iránti igény nő meg, azaz tulajdonképpen a magába foglaló rendszer belső koordinációs igénye növekszik.

A dekompozíció további problémája a döntési jogkörök továbbadása az alárendelt részrendszerek felé. Ennek aktuális megoldása egyrészt a környezettől, másrészt a szervezet céljaitól és a célok megvalósításának választott módjától függ.

Nyilvánvalóan más a döntési rendszer kialakítása ugyanannál a szervezetnél válsághelyzetben és más nyugodt, lassan változó piaci környezetben. Ugyancsak egyértelműen más döntési struktúra alkalmazható egy társadalmi szervezetnél és más egy erőszak szervezetnél.

### **c.)A döntési rendszer kialakítását meghatározó jellemzők**

A szervezetek struktúrájának(döntési rendszerének) vizsgálatakor lényeges kérdés, hogy miért olyan egy szervezet amilyen és mi határozza meg azt, hogy a döntési pontok hová kerülnek és milyen jogköröket(döntéseket) rendelünk hozzájuk? Ezekre a kérdésekre, sajnos, egyértelmű választ nem tudunk adni, azonban néhány szempont megadható, amelyek értéke befolyásolja a kialakítható szervezet és döntési rendszer formáját.

- *A döntési jog forrása*, amely például származtatható
  - a *tulajdonjog* alapján; ez tekinthető az alapvető döntési jognak, hiszen ennek birtokában minden kérdésben szabadon rendelkezhetünk tulajdonunk vonatkozásában, azaz minden döntési jogkörrel rendelkezünk;
  - *kinevezés, megbízás* alapján; ez esetben, a tulajdonjog kivételével, többnyire minden más kérdésben döntési jogkört kaphatunk;
  - *választás* alapján, amely esetében a kinevezéshez hasonlóan, többnyire minden kérdésben döntési jogkört nyerhetünk; mindkét esetben a kinevező, illetve a választó döntési hatáskörébe tartozik annak meghatározása, hogy milyen jogköröket enged át a kinevezett, vagy a megválasztott döntéshozónak;

- *erőszak* alapján; ez esetben a döntési jogkört megszerző saját maga határozza meg, hogy milyen döntési jogkörökre tart igényt és 'de facto' a tulajdonjog feletti rendelkezési jogkört is megszerezheti.

A döntési jogkör forrása meghatározza a döntési jogkörök szervezeten belüli elosztását és hatással van a kialakuló érdekrendszerre is.

- A környezet jellege. A szervezet működési környezete, más tényezőkkel együtt, meghatározó a szervezet struktúrája vonatkozásában. Más struktúra lesz alkalmas
  - alig változó, stabil környezetben,
  - változékonnyal (esetleg instabil) környezetben,
  - befolyásolható, vagy nem befolyásolható környezet esetén,
  - kiszámítható(jósolható) környezetben.
- A szervezet tevékenysége. A döntési rendszer az elvégzendő feladat munkamegosztás alapján kialakuló struktúrájára épül rá.
- A szervezet stabilitási igénye. A döntési hatáskörök szétosztásának állandósága szükséges ennek teljesítéséhez.
- A szervezet kiszámítható viselkedése.
- Az alkalmazott vezetési stílus(ok). Más szervezeti döntési forma alkalmas például a célok szerinti vezetéshez és más forma felel meg a kivételek alapján történő vezetésnek.
- A konfliktuskezelés formái. Például csoportos döntési lehetőségek alkalmazása.
- Az alkalmazott döntéstámogató eszközök köre. A szervezeti döntési rendszer struktúráját befolyásolja az, hogy a döntéstámogató rendszer mennyi és milyen funkciót vesz át a döntéshozóktól.

### 2.3.2.SZERVEZETI DÖNTÉSI RENDSZEREK STRUKTURÁLÁSA

A szervezeti (döntési) struktúrák általános jellemzőinek előző pontbeli tárgyalása után, a következőkben a szervezeti döntési rendszerekkel kapcsolatosan fontos, néhány jellemzőt emelünk ki további részletek megismerése érdekében.

Az előző, 2.3.1.pont végén is rögzítettük, hogy a rendszer elemei közötti kapcsolatok két csoportba sorolhatók. A szervezeti (döntési) struktúrák szempontjából, az alá-fölérendelések kapcsolatoknak van meghatározó szerepe, azaz az ehhez kapcsolódó, az ezt elsődlegesen megvalósító irányíthatósági relációnak.

### *Irányíthatóság*

A szervezet valamely döntési pontját, illetve döntéshozóját (irányított) egy másik döntési pont, illetve döntéshozója által **irányíthatónak** nevezzük, ha az irányított döntési pont döntéshozója(ADH=alsó szintű döntéshozó) a részére át nem engedett, vagy az általa átengedett döntési jogkörök területén elfogadja és végrehajtja az irányító döntési pont döntéshozójának(FDH=felső szintű döntéshozó) döntését.

Az irányító és az irányított közötti kapcsolat lehet kötelező érvényű is, azaz amely esetben az irányított mindig köteles az irányító döntéseit végrehajtani. Ezt a kapcsolatot nevezhetjük külön elnevezéssel **dominancia relációnak**.

A FDH döntésének végrehajtását természetesen befolyásolhatják az ADH saját rendszerének, vagy saját magának az eltérő céljai, de ennek a FDH által kijelölt határon belül kell maradnia. Az érdekütközésből származó konfliktusokat a döntéshozóknak egyeztetéssel, megfelelő ösztönző rendszer kialakításával kell mérsékelni.

Az irányíthatósági kapcsolat az irányítottra kifejtett hatás erőssége alapján különböző osztályokba sorolható. Ilyen, az *irányítás erősségét* kifejező kategóriák:

- kényszerítés(itt a nem teljesítés következménye az irányított érdekeit - esetleg a fizikai megsemmisülés veszélyével - súlyosan sérti),
- parancs(a nem teljesítés következménye előre ismert, súlyos lehet - pl. katonaság, rendőrség); a kapcsolat a dominancia relációval jellemezhető,
- utasítás(gazdasági rendszerek jellemző irányítási kapcsolata); a kapcsolat dominancia relációval jellemezhető,
- meggyőzés; jellemzően nem dominancia relációval írható le a kapcsolat, ahogy a további irányítási lehetőségek sem azok,
- tanács,

- konzultáció,
- kérés, stb.

A FDH a megtartott, vagy elvont döntési jogkörök alapján, a jogkör terjedelme által megszabottan, megszabhatja az irányított rendszer

- célját,
- belső szerkezetét, struktúráját,
- működési módját, folyamatát(belső koordináció módját),
- külső kapcsolatait(külső koordináció módját),
- ellenőrzési módját,
- tevékenységének végrehajtását,
- döntéshozóját;

ezzel összhangban az ADH önállósága, önálló döntési jogköre is változik. Az ADH döntési önállósága kiterjedhet

- a végrehajtás megtagadására,
- a végrehajtás módjának meghatározására,
- a belső kapcsolatok szabályozására(belső koordináció),
- a külső kapcsolatok szabályozására(részleges külső koordináció),
- a végrehajtandó tevékenység tervezésére, szervezésére, kivitelezésére,
- a tevékenység megbontására, új alrendszerek kialakítására, azaz a struktúra módosítására,
- a célok meghatározására.

### *Strukturálás*

Az előző 2.3.1.pontban tárgyalt általános struktúra kialakítási elvek kiegészítéséül, a döntési rendszer kapcsán a döntések strukturálásának két területét érintjük még az alábbiakban.

A struktúra kialakításának általános alapelveként tekintettük a munkamegosztás alapján történő szervezeti (döntési) rendszer kialakítást. A döntési rendszer esetében emellett érdemes megvizsgálni (1) a döntések időtávja és (2) a döntések egymásutániséga szerinti strukturálást.

A *döntések időtávja* szorosan kapcsolódik az irányított rendszer működési ciklusához, azaz ahhoz az időtartamhoz, amely alatt a rendszer tevékenysége (egyszer) végrehajtható. A szervezeti hierarchiában kialakuló tevékenységek(folyamatok) végrehajtási időtartama, hossza a magasabb szinteken növekszik. Így, a kialakuló struktúra egy hierarchikus struktúra lesz és a szervezet bármilyen metszete (funkciója, terméke) mentén értelmezhető. A szokásos időtávok, amelyek tényleges hossza a szervezetektől függ:

- azonnali(operatív) rövidtávú döntések,
- rövidtávú(néhány napos-hetes, taktikai szintű) döntések,
- középtávú(néhány hónapos-néhány éves, stratégiai szintű) döntések,
- hosszútávú(több, 5-10 éves időtávú) döntések.

A *döntések egymásutániséga* alapján kialakuló döntéssorozatot vizsgálhatjuk

- ugyanarra a rendszerre vonatkozóan; ez esetben beszélhetünk *döntési stratégiáról*, amely végső soron a struktúra időbeli változását eredményezi;
- ugyanarra a munkafolyamatra, egyrészt a tevékenységek időbeli egymásutániséga, másrészt a tevékenységek logikai egymásrakövetkezése alapján.

### 2.3.3.SZERVEZETI DÖNTÉSI STRUKTÚRÁK MODELLEZÉSE

A szervezetek struktúrájával szervezetelméleti, szervezési oldalról, igen sok mű foglalkozik magyar nyelven is(pl. [39][42][72][111][116] [118]). Ezekben a művekben, az alapvető szervezeti formákat - például a lineáris, lineáris-funkcionális, funkcionális, divizionális, mátrix struktúrákat - sokféle szempont szerint elemzik. A szervezeti döntési rendszer oldaláról azonban nem található vizsgálat a szervezetek belső kapcsolatairól, felépítéséről.

A döntési rendszer elemei között a különböző típusú(többnyire információs) kapcsolatok teremtenek összeköttetést. Ezeknek a kapcsolatoknak (relációknak) legfontosabb csoportjai:



- az *irányítási kapcsolatok*, amelyek között kiemelkedő szerepű a dominancia reláció, mivel ez írja le az irányító döntéshozó utasításainak irányított általi kötelező végrehajtását; a szervezet stabilitását biztosítja az utasítások egységének elve, ami azonban a mai szervezetekben(pl. a mátrix struktúrában mint kétvonalas szervezetben [72][73]) nem mindig biztosított egyértelműen; az így keletkező konfliktushelyzetet vagy az utasítást kiadó döntéshozói szinten, vagy az irányított döntéshozó szintjén, sajátmagának kell feloldani;
- csoportosítási kapcsolatok, amelyek a szervezet különböző szintjein a döntéshozók valamilyen szempont szerinti csoportjait alakítja ki;
- egyéb kapcsolatok, amelyek például a döntéshozók nem formális kapcsolatait írják le.

Az 1.1.pontban, a hierarchia formális leírásánál rögzítettük, hogy egy  $H$  struktúra a részrendszerek  $R$  halmazának és a rajta értelmezett relációk  $R$  halmazának  $(R, R)$  párosával adható meg, azaz

$$H = (R, R) \quad (2-56)$$

ahol  $R = \bigcup_{i=1}^p R_i$  a rendszer részhalmazainak halmaza,  
 $R = \{ \rho_1, \rho_2, \dots, \rho_r \}$  az  $R$  rendszeren értelmezett relációk összessége.

A rendszer felbontásának alapformáját az irányíthatósági kapcsolat alapján történő struktúrakialakítás jelenti. Legegyszerűbb esetben, ez a rendszer

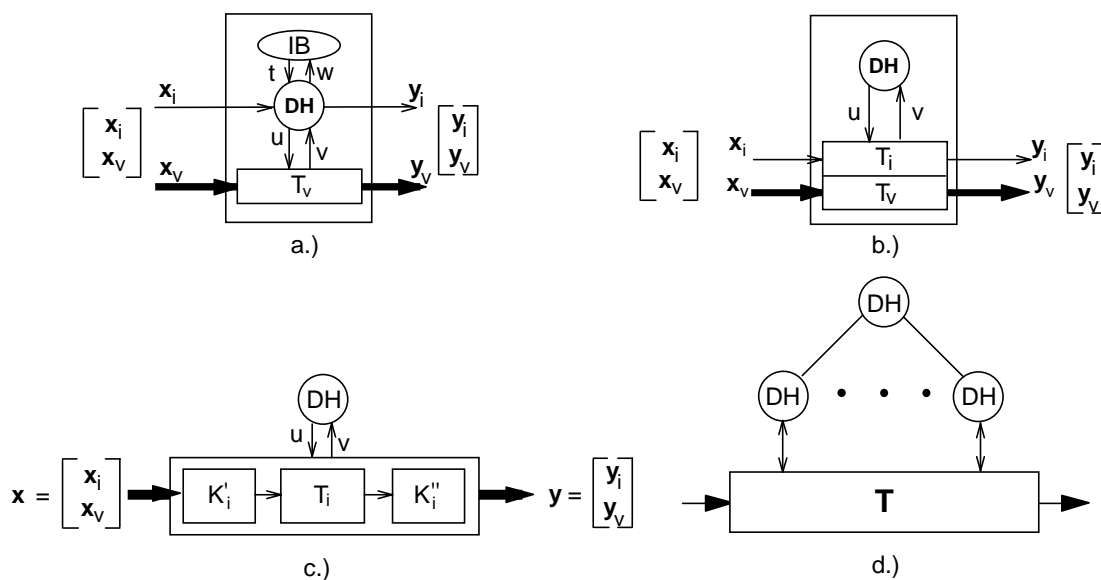
- vezetési-irányítási és
- végrehajtási szintre történő bontását jelenti(2-8.ábra)

Ennek megfelelően, a struktúrák lehetséges modellezését külön vizsgáljuk a végrehajtási, és külön a vezetési-irányítási szint kapcsán.

### a.)Végrehajtási szint modellezése

A végrehajtási szint vizsgálatával csak olyan mélységig foglalkozunk, amilyen szintű részletezés a döntési rendszer tárgyalásához szükséges. A termelő folyamatok modellezésével, szervezésével sok szakmunka foglalkozik, amelyek ezt a területet teljes mélységében tárgyalják(pl. [116] [117]).

A végrehajtási szint folyamatát (tevékenységét) olyan részekre bontjuk, mint amelyek megfelelnek az elemi döntési rendszereknek. Az elemi döntési rendszer korábban már felvázolt modelljét mutatja be a 2-8.a. ábra az alkalmazott jelölésekkel együtt. Az elemi rendszerhez tartozó ismeretbázist (IB) - mivel annak elhagyása az érdemi tárgyalást nem befolyásolja, csak leegyszerűsíti - a további ábrákról elhagyjuk.



**2-8. ábra: Egyéni DTR felépítése**

A második, b. ábra összevontan ábrázolja az elemi rendszerhez tartozó információfeldolgozást a végrehajtási szint tevékenységével. Ennek magyarázatául szolgálhat, hogy végső soron az információátalakítási tevékenység is hozzátartozik a rendszer átalakítási tevékenységéhez és a döntéshozó csak a döntéshez szükséges 'tisztá' információt kapja meg. Az így kapott modell alapján vizsgálni tudjuk a végrehajtási szint folyamatának felbontását és meg tudjuk adni annak tömör matematikai modelljét is.

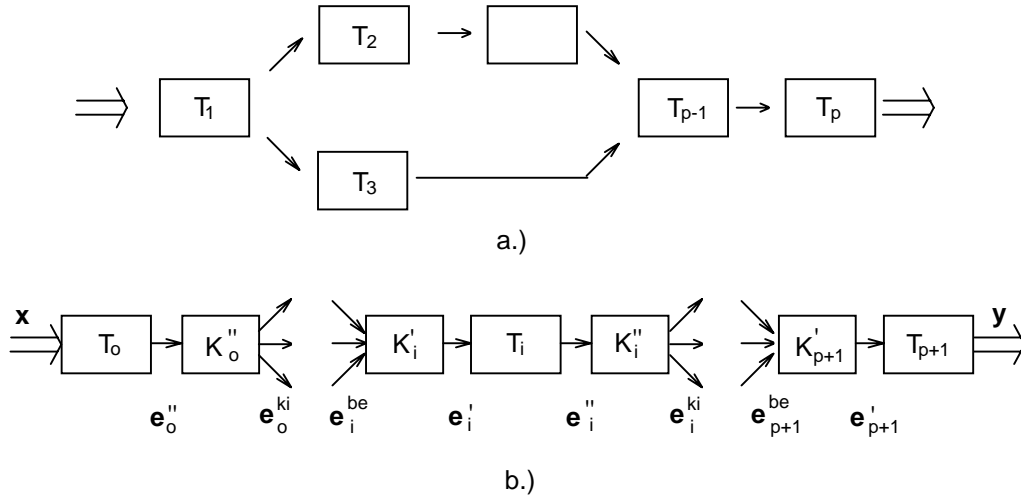
A 2-8. ábra c. részlete az előző egyszerűsített modellt továbbfejlesztve, az elemi rendszer olyan felbontását adja meg, amely lehetővé teszi a rendszeren belüli erőforrás-áramlás kezelését. Erőforrás alatt értünk minden termelési tényezőt (anyag, munkaerő, munkaeszköz, információ, valamint kimeneti terméket, stb.), amely a tevékenység végrehajtásához szükséges, vagy annak eredménye. A tevékenység három részre lett felbontva:

- $K'_i$  bemeneti részre, amely a rendszer különböző helyeiről érkező (azonos) erőforrásokat összegzi és adja át a  $T_i$  átalakítási műveletnek;
- $T_i$  tevékenységre, amely a bemeneti rész által szolgáltatott erőforrások felhasználásával a tényleges átalakítást végrehajtja és az eredményt átadja a kimeneti egységnek;
- $K''_i$  kimeneti részre, amely a  $T_i$  átalakítótól átvett végterméket a rendszer többi része felé szétosztja; a kimeneti szétosztó alkalmas arra is, hogy az adott erőforrást részekre ossza, ha ez lehetséges és szükséges.

Az ábra d.része arra utal, hogy a legalsó szint folyamata az, amit fel kívánunk bontani, még pedig olyan egységekre, mint amilyent a c.ábrarész mutat be.

A végrehajtási szint folyamatának előbbiek szerinti felbontását vázolja fel a 2-9.ábra két ábrarészlete. Az első, a.ábra egy vázlatos kapcsolatrendszert ábrázol annak jelzésére, hogy a tényleges termelő folyamatok elemi tevékenységei igen bonyolult kapcsolatban vannak egymással. Ezt kell valamilyen absztrakcióval olyan formába hozni, ami alkalmas annak egyszerű kezelésére.

A kapcsolódó elemek valamilyen sorszámozásával - ahol egy fiktív bemeneti elem kapja a legkisebb és egy fiktív kimeneti elem pedig a legmagasabb sorszámot - a 2-9.ábra b.részlete alapján felírhatók azok az összefüggések, amelyek a transzformációs(átalakító) és szétosztó-összegyűjtő kapcsolatok lényegét kifejezik.



2-9.ábra: Egyéni DTR felépítése

Az **átalakítással** kapcsolatosan, az ábra jelöléseit használva, az alábbiak írhatók fel:

$$\mathbf{e}_i'' = \mathbf{T}_i \mathbf{e}_i' \quad i = 1, \dots, p \quad (2-57)$$

továbbá  $i = 0$  és  $i = p + 1$  esetében

$$\begin{aligned} \mathbf{e}_0'' &= \mathbf{T}_0 \mathbf{x} = \mathbf{I} \mathbf{x} = \mathbf{x} \\ \mathbf{y} &= \mathbf{T}_{p+1} \mathbf{e}_{p+1}' = \mathbf{I} \mathbf{e}_{p+1}' = \mathbf{e}_{p+1}' \end{aligned} \quad (2-58)$$

azaz ezek az elemek csak továbbadják a bemenetük értékét és csak a modell kialakítása, formális okok miatt szerepeltetjük azokat.

A szétosztó-összegyűjtő **kapcsolatok** esetében az alábbi összefüggések adhatók meg:

$$\mathbf{e}_i' = \mathbf{K}_i' \mathbf{e}_i^{be} \quad i = 1, \dots, p + 1 \quad (2-59)$$

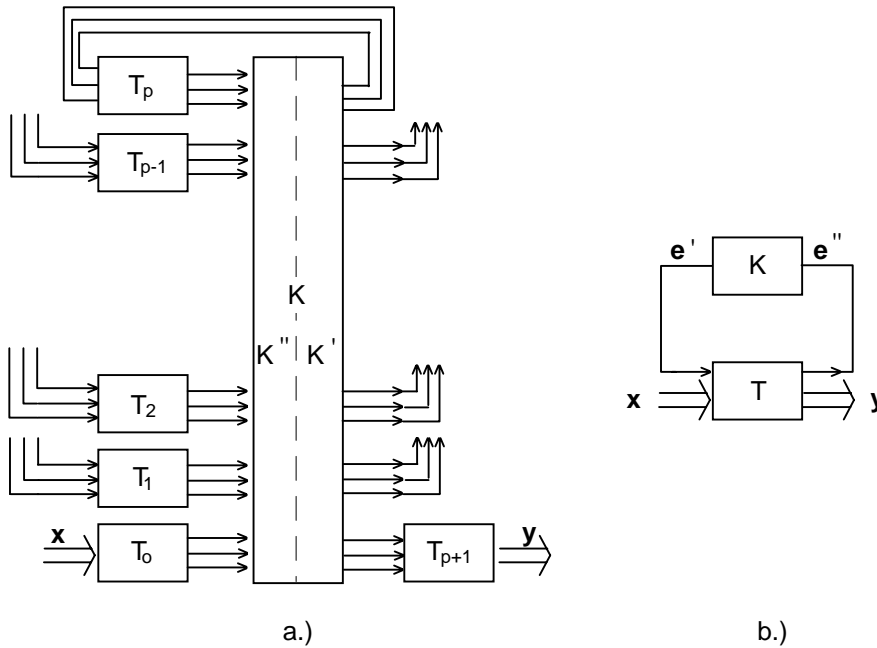
az összegyűjtő elemek esetében és

$$\mathbf{e}_i^{ki} = \mathbf{K}_i'' \mathbf{e}_i'' \quad i = 0, \dots, p \quad (2-60)$$

a szétosztó elemekre vonatkozóan.

A végrehajtási szint folyamatának összevont modelljét ábrázolja a 2-10. ábra, amelynek a.része az elemi rendszerek felvázolásával mutatja be azt, hogy a rendszeren belül létezik egy belső erőforrás áramlás, amely az egyes

részeket összeköti és amelynek elemi átalakítássorozatával, a bemenetekből előállnak a kimenetek. A **K** modul végzi a termelés minden ütemében az erőforrások továbbítását az átalakítók kimenetéről azok bemenetére, folyamatosan kapcsolatot tartva a külvilággal a rendszer bemenetén és kimenetén keresztül.



**2-10.ábra: Egyéni DTR felépítése**

Az elemi rendszerekre a (2-57) - (2-59) összefüggésekkel leírtak a 2-10.ábra alapján a következőképp terjeszthetők ki. Az átalakításokra:

$$\mathbf{T}_i: E'_i \rightarrow E''_i \quad i = 0, \dots, p+1 \quad \text{és} \quad E'_0 = X, \quad E''_{p+1} = Y \quad (2-61)$$

a kapcsolatokra pedig

$$\begin{aligned} \mathbf{K}'_i: E_i^{be} &\rightarrow E'_i & i = 1, \dots, p+1 \\ \mathbf{K}''_i: E''_i &\rightarrow E_i^{ki} & i = 0, \dots, p \end{aligned} \quad (2-62)$$

adódik. Ha feltételezzük, hogy összességében az előállított produktumok megegyeznek a rendelkezésre állókkal és fel is használják azokat, akkor felírható, hogy

$$\begin{aligned}
 E^{ki} &= E^{be} && \text{és} \\
 E^{ki} &= E_0^{ki} \times E_1^{ki} \times \dots \times E_p^{ki} \\
 E^{be} &= E_1^{be} \times E_2^{be} \times \dots \times E_{p+1}^{be}
 \end{aligned}
 \tag{2-63}$$

Végül a 2-10.b.ábra alapján, a teljes rendszerre felírhatók az átalakításra és a belső erőforrás-továbbításra vonatkozó összefüggések. Az átalakító a belső és a rendszer bemenete által szolgáltatott erőforrásokat használja fel; amit pedig előállít, az a belső felhasználásra előállított, valamint a kimenetre bocsátott erőforrásokat jelenti. A kapcsolati alrendszer (2-65) összefüggése a szervezeten belüli erőforrás átcsoportosítást írja le.

$$\mathbf{T}: E' \times X \rightarrow E'' \times Y \tag{2-64}$$

$$\mathbf{K}: E'' \rightarrow E' \tag{2-65}$$

### b.)A vezetési-irányítási szint modellezése

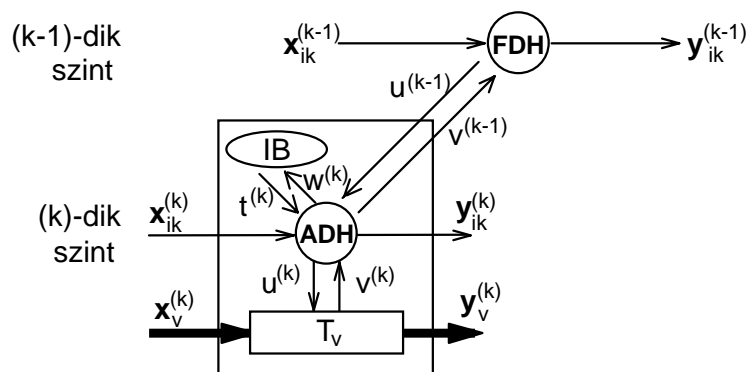
Az előző a.)pontban leírt végrehajtási szintre épül rá a vezetési-irányítási rendszer hierarchikus szerkezete. A hierarchikusan egymásba ágyazott részrendszerek(alrendszerek) mindegyikénél értelmezhető a végrehajtási szint a magába foglaló rendszer, illetve annak döntéshozója szempontjából. Az így értelmezett hierarchia legalsó szintjén elhelyezkedő alrendszerek végrehajtási szintjét képezi az folyamatrendszer, amelynek felbontását az előző pontban vizsgáltuk. A hierarchia magasabb szintjein, az adott alrendszer döntéshozója szemszögéből, a végrehajtási szinthez tartozónak tekintjük mindazon tevékenységeket, amelyek az általa irányított alrendszerek esetében mint a vezetési-irányítási szint tevékenységei jelennek meg. Ezt a felfogást tükrözi vissza a 2-12.ábra és a továbbiakban bemutatandó modell is.

A szervezeti hierarchia kialakításakor, illetve a célok teljesítését megvalósító feladatok felbontásakor minden egyes alrendszer számára meghatározottá válik a rendszer és annak környezete, azaz a figyelembe vehető, veendő rendszerváltozók köre, a célfüggvény formája, valamint az alrendszer feladatainak végrehajtását leíró transzformációs operátor tartalma is.

A vezetési-irányítási szint modelljét két szempontból alakítjuk ki és vizsgáljuk:

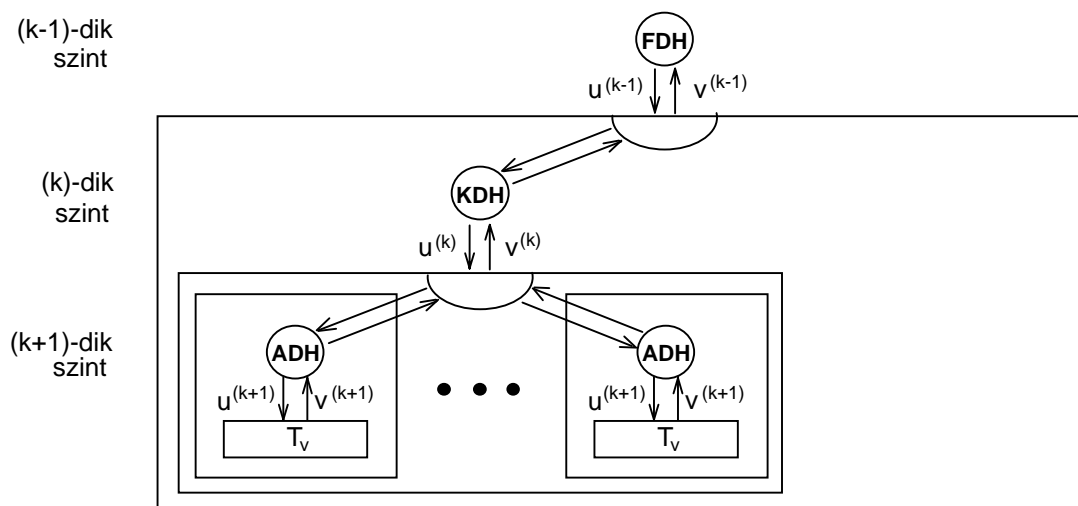
- *egyrészt* az alrendszer mint rendszer egésze szempontjából,
- *másrészt* az alrendszer döntéshozója(vezetője) szempontjából.

A vizsgálat, a modell alapeleme továbbra is az elemi döntési rendszer, amelynek vázlatát, az alkalmazott jelölésekkel, a hierarchiabeli kapcsolatait is feltüntetve, a 2-11.ábra mutatja be.



**2-11.ábra:** Egyéni DTR felépítése

A tárgyalás további részében - az egyszerűsítés érdekében - az ismeretbázis jelölését és modellbe kapcsolását elhagyjuk. Ez azonban nem azt jelenti, hogy ez nem fontos, vagy nem megoldható feladat, de ez a kapcsolat egy belső kapcsolat és közvetlenül nem, csak a döntéshozón keresztül befolyásolja a rendszer külső kapcsolatait.



**2-12.ábra:** Egyéni DTR felépítése

Az alrendszerek hierarchikus kapcsolatait, a döntéshozók egymás közötti kapcsolatait vázolja fel a 2-12. ábra. A döntéshozói kapcsolatokban csak az irányítási (utasítási) és beszámoló kapcsolatok vannak tüntetve fel, mert az egyéb kapcsolatok az alrendszer külső információs kapcsolatainak (2-11. ábra:  $x_{ik}$ ,  $y_{ik}$  kapcsolatainak) keresztül valósulnak meg, amelyeket ezen a vázlaton nem jeleztünk.

### *Vizsgálat a rendszer szempontjából*

Általánosan, ha a rendszert önálló, független rendszernek tekintjük, a bemenetek és a kimenetek közötti kapcsolat

$$T: X \rightarrow Y \quad (2-66)$$

alakban írható fel (1-7), illetve (2-12) alapján is. A hierarchikus kapcsolatok miatt a rendszer bemenetei és kimenetei kibővülnek az alábbiakban leírtak szerint. Először rögzítjük ezek felépítését, majd a transzformáció tartalmát adjuk meg.

A leírásban a hierarchia szintjeinek sorszámozását a legfelső döntéshozói szinttel kezdjük. A  $k=0$  szint a szervezet környezetét jelzi és a szervezetet  $r$ -szintűnek tekintjük. Az összefüggésekben a hierarchián belüli szintet zárójellel, felső indexszel jelöljük.

A hierarchia tetszőleges  $k$ -dik szintjén egy alrendszer bemeneteinek a vektora a következők szerint írható fel:

$$x^{(k)} = \begin{bmatrix} x_{i1}^{(k)} \\ x_{i2}^{(k)} \\ \vdots \\ x_{in}^{(k)} \end{bmatrix} \quad k = 1, \dots, r \quad (2-67)$$

ahol a  $k$ -dik szint információs bemenete a felső szintről származó utasításokból és a külső információkból áll össze, kivéve a legfelső szintet, ahol utasításokat nem értelmezünk, azaz

$$x_i^{(k)} = \begin{bmatrix} x_{i1}^{(k-1)} \\ x_{i2}^{(k-1)} \\ \vdots \\ x_{in}^{(k-1)} \end{bmatrix} \quad k = 2, \dots, r \quad \text{és} \quad x_i^{(k)} = [x_{ik}^{(k)}] \quad \text{ha} \quad k = 1 \quad (2-68)$$

valamint a  $k$ -dik szint végrehajtási szintű bemenete a  $k+1$ -dik szint alrendszerének külső információs és végrehajtási szinthez tartozó bemenetéből tevődik össze, azaz



$$\mathbf{x}_v^{(k)} = \begin{matrix} \text{A}^{(k+1)} \\ \text{M} \\ \text{X}^{(k+1)} \\ \text{G} \end{matrix} \quad k=1, \dots, r-1 \quad \text{és} \quad \mathbf{x}_v^{(k)} = [\mathbf{x}_v^{(k)}] \quad \text{ha} \quad k=r \quad (2-69)$$

A felvehető értékek halmazainak felhasználásával, az előzőek általánosított formája a  $k$ -dik szint esetében:

$$X^{(k)} = U^{(k-1)} \times X_{ik}^{(k)} \times X_{ik}^{(k+1)} \times X_v^{(k+1)} \quad (2-70)$$

illetve más formában, figyelembe véve a (2-70)-ben megfogalmazottakat, azaz azt, hogy  $X_v^{(k)} = X_{ik}^{(k+1)} \times X_v^{(k+1)}$ , azt kapjuk, hogy

$$X^{(k)} = U^{(k-1)} \times X_{ik}^{(k)} \times X_v^{(k)}, \quad k=2, \dots, r \quad \text{és} \quad U^{(k-1)} = \emptyset \quad \text{ha} \quad k=1 \quad (2-71)$$

Tehát, a  $k$ -dik szinten a rendszer bemeneteit a  $k-1$ -dik szintről származó utasítások, a külső információk és a végrehajtási szint bemenetei alkotják. (Külső információk alatt mind a szervezeten belülről - de a vizsgált alrendszerhez képest kívülről -, mind a szervezeten kívülről érkező információkat értjük.)

Az alrendszer kimenetei a bemenetekhez hasonló módon írhatók le. A  $k$ -dik szintre vonatkozóan ekkor

$$\mathbf{y}^{(k)} = \begin{matrix} \text{A}^{(k)} \\ \text{M} \\ \text{Y}^{(k)} \\ \text{G} \end{matrix} \quad k=1, \dots, r \quad (2-72)$$

ahol a  $k$ -dik szint információs és végrehajtási szintû kimenetei a következők lesznek:

$$\mathbf{y}_i^{(k)} = \begin{matrix} \text{A}^{(k-1)} \\ \text{M} \\ \text{Y}^{(k)} \\ \text{G} \end{matrix} \quad k=2, \dots, r \quad \text{és} \quad \mathbf{y}_i^{(k)} = [\mathbf{y}_{ik}^{(k)}] \quad \text{ha} \quad k=1 \quad (2-73)$$

és

$$\mathbf{y}_v^{(k)} = \begin{matrix} \text{A}^{(k+1)} \\ \text{M} \\ \text{Y}^{(k+1)} \\ \text{G} \end{matrix} \quad k=1, \dots, r-1 \quad \text{és} \quad \mathbf{y}_v^{(k)} = [\mathbf{y}_v^{(k)}] \quad \text{ha} \quad k=r \quad (2-74)$$

A kimenetek lehetséges értékeinek halmazaival, általánosítva a következők írhatók:

$$Y^{(k)} = V^{(k-1)} \times Y_{ik}^{(k)} \times Y_{ik}^{(k+1)} \times Y_v^{(k+1)}$$

illetve, figyelembe véve, hogy  $Y_v^{(k)} = Y_{ik}^{(k+1)} \times Y_v^{(k+1)}$ , a következőt kapjuk:

$$Y^{(k)} = V^{(k-1)} \times Y_{ik}^{(k)} \times Y_v^{(k)}, \quad k = 2, \dots, r \quad \text{és} \quad V^{(k-1)} = \emptyset \quad \text{ha} \quad k = 1 \quad (2-75)$$

Az alrendszer transzformációjára (2-66) szerint, felhasználva a bemeneteket, illetve a kimeneteket kapott (2-71), (2-75) összefüggéseket, az alábbiak adódnak:

$$\begin{aligned} \mathbf{T}^{(k)}: X^{(k)} &\rightarrow Y^{(k)} && \text{azaz} \\ \mathbf{T}^{(k)}: U^{(k-1)} \times X_{ik}^{(k)} \times X_v^{(k)} &\rightarrow V^{(k-1)} \times Y_{ik}^{(k)} \times Y_v^{(k)} && k = 2, \dots, r \\ \text{és} &&& \\ \mathbf{T}^{(k)}: X_{ik}^{(k)} \times X_v^{(k)} &\rightarrow Y_{ik}^{(k)} \times Y_v^{(k)} && k = 1 \end{aligned} \quad (2-76)$$

### Vizsgálat a döntéshozó szempontjából

A döntéshozó szempontjából a feldolgozandó információk hasonló elv alapján vizsgálhatók. *Bemenetként* szolgálnak a FDH-től származó utasítások, a külső eredetű információk és az általa irányított alrendszertől származó információk (beszámolók, jelentések). Itt kellene figyelembe venni továbbá az ismeretbázisból származó, korábban 'tanult' információkat is. *Kimenetként* a döntéshozó által irányított rendszer számára kiadott utasításokat, a FDH számára készített beszámolókat, a külvilág felé továbbított információkat kell kezelni. Hasonlóképpen kimenetként jelentkezik a döntéshozó által az ismeretbázisba kerülő, ezáltal 'megtanult' információ is.

Ezek szerint a döntéshozó bemenetei és kimenetei a 2-11. ábra modelljét követve, az alábbiak:

$$\begin{aligned} \mathbf{x}_D^{(k)} &= \begin{matrix} \text{U} \\ \text{M} \\ \text{D} \end{matrix} && \text{azaz} \\ \mathbf{x}_D^{(k)} &= \begin{matrix} \text{U}^{(k-1)} \\ \text{M}^{(k)} \\ \text{D}^{(k)} \end{matrix} && k = 2, \dots, r \quad \text{és} \quad \mathbf{x}_D^{(k)} = \begin{matrix} \text{U}^{(k)} \\ \text{M}^{(k)} \\ \text{D}^{(k)} \end{matrix} \quad \text{ha} \quad k = 1 \end{aligned} \quad (2-77)$$

és

$$\begin{aligned}
 \mathbf{y}_D^{(k)} &= \mathbf{M}^{(k)} \mathbf{U}^{(k)} \quad \text{azaz} \\
 \mathbf{y}_D^{(k)} &= \mathbf{M}^{(k)} \mathbf{U}^{(k-1)} \quad k=2, \dots, r \quad \text{és} \quad \mathbf{y}_D^{(k)} = \mathbf{M}^{(k)} \mathbf{U}^{(k)} \quad \text{ha} \quad k=1
 \end{aligned} \tag{2-78}$$

(2-77) és (2-78) alapján, a bemenetek és kimenetek lehetséges értékeinek halmazait figyelembe véve az alábbiak írhatók fel:

$$X_D^{(k)} = U^{(k-1)} \times X_{ik}^{(k)} \times V^{(k)}, \quad k=2, \dots, r \quad \text{és} \quad U^{(k-1)} = \emptyset \quad \text{ha} \quad k=1 \tag{2-79}$$

és

$$Y_D^{(k)} = V^{(k-1)} \times Y_{ik}^{(k)} \times U^{(k)}, \quad k=2, \dots, r \quad \text{és} \quad V^{(k-1)} = \emptyset \quad \text{ha} \quad k=1 \tag{2-80}$$

A döntéshozó utasításainak és jelentéseinek előállításához szükséges definiálni egy-egy átalakítási leképezést is. Ha  $q^{(k)}$ ,  $\mathbf{Q}^{(k)}$ , illetve  $h^{(k)}$ ,  $\mathbf{H}^{(k)}$  a  $k$ -dik döntéshozó utasítás-, illetve jelentéselőállító függvénye, leképzése, akkor felírható, hogy a  $k$ -dik szint irányított rendszere számára szóló utasítások előállítása a következő:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{u}^{(k)} &= q^{(k)}(\mathbf{x}_{ik}^{(k)}, \mathbf{y}_{ik}^{(k)}, \mathbf{v}^{(k)}) & k=1 \\
 \mathbf{u}^{(k)} &= q^{(k)}(\mathbf{u}^{(k-1)}, \mathbf{x}_{ik}^{(k)}, \mathbf{y}_{ik}^{(k)}, \mathbf{v}^{(k)}) & k=2, \dots, r-1 \\
 \mathbf{u}^{(k)} &= q^{(k)}(\mathbf{u}^{(k-1)}, \mathbf{x}_{ik}^{(k)}, \mathbf{y}_{ik}^{(k)}, \mathbf{x}_v^{(k)}, \mathbf{y}_v^{(k)}) & k=r
 \end{aligned} \tag{2-81}$$

illetve a  $k-1$ -dik szint döntéshozója részére előállított jelentés függvénye az alábbi:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{v}^{(k-1)} &= h^{(k)}(\mathbf{u}^{(k-1)}, \mathbf{x}_{ik}^{(k)}, \mathbf{y}_{ik}^{(k)}, \mathbf{v}^{(k)}) \quad \Phi & k=2, \dots, r-1 \\
 \mathbf{v}^{(k-1)} &= h^{(k)}(\mathbf{u}^{(k-1)}, \mathbf{x}_{ik}^{(k)}, \mathbf{y}_{ik}^{(k)}, \mathbf{x}_v^{(k)}, \mathbf{y}_v^{(k)}) \quad \Phi & k=r
 \end{aligned} \tag{2-82}$$

A (2-81)-beli összefüggések utalnak arra, hogy a  $k$ -dik szint utasításához a döntéshozó a magasabb szinten elhelyezkedő FDH utasítását ( $\mathbf{u}^{(k-1)}$ ), az általa irányított alrendszerrel származó jelentést ( $\mathbf{v}^{(k)}$ ) és a külső információkat használja fel. A kibocsátott információ ( $\mathbf{y}_{ik}^{(k)}$ ) szintén befolyásolja a döntéshozó utasítását. A hierarchia csúcsán hiányzik a felsőbb szintű utasítás, a legalsó szinten pedig a jelentést a végrehajtási szinttől származó közvetlen információk helyettesítik. A jelentések összefüggései, (2-82)-ben

hasznló tartalmúak, azzal a kiegészítéssel, hogy a legfelső szinten nem készül jelentés, azaz  $k=1$  esete nincs értelmezve.

Ekkor a (2-81) és (2-82) összefüggésekben leírt leképzéseket az alábbiak szerint lehet megfogalmazni:

$$\begin{aligned} \mathbf{Q}^{(k)}: U^{(k-1)} \times X_{ik}^{(k)} \times Y_{ik}^{(k)} \times V^{(k)} &\rightarrow U^{(k)} & k=2, \dots, r-1 \\ \text{és} & U^{(k-1)} = \emptyset & \text{ha } k=1 \\ \text{és} & V^{(k)} = X_v^{(k)} \times Y_v^{(k)} & \text{ha } k=r \end{aligned} \quad (2-83)$$

és

$$\begin{aligned} \mathbf{H}^{(k)}: U^{(k-1)} \times X_{ik}^{(k)} \times Y_{ik}^{(k)} \times V^{(k)} &\rightarrow V^{(k-1)} & k=2, \dots, r-1 \\ \text{és} & V^{(k)} = X_v^{(k)} \times Y_v^{(k)} & \text{ha } k=r \end{aligned} \quad (2-84)$$

A  $k$ -dik szint döntéshozójának a döntési tere - figyelembe véve (2-79)-et és (2-80)-at, valamint a célfüggvény segítségével előállítható  $Z_D$  teret - ekkor a következő lesz:

$$D^{(k)} = X_D^{(k)} \times Y_D^{(k)} \times Z_D^{(k)} \quad \forall k - ra \quad (2-85)$$

#### 2.3.4.A SZERVEZETI DÖNTÉSI RENDSZER MŰKÖDÉSE

A szervezeti döntéshozatal lényegének megfogalmazásához a döntési rendszer működésével kapcsolatos alapfogalmakat kell újraértelmezni. Az alapvető fogalmak szervezeti keretek közötti értelmezése után, a döntéshozatal folyamatát tekintjük át azt vizsgálva, hogy a szervezeti hierarchia különböző szintjein lévő döntéshozók milyen hatással vannak egymásra, hogyan modellezhető a különböző döntési stratégiák egymásrahatása, a döntéshozók együttműködése. A szervezeti döntéshozatal eredményessége csak akkor biztosítható, ha a különböző helyeken(döntési pontokon) elhelyezkedő döntéshozók tevékenysége az elérendő cél érdekében összehangolt. A döntések koordinációja, amelynek kérdésével a legvégén foglalkozunk röviden, szintén részét képezi a szervezeti döntési rendszer működésének.

### a.)A szervezeti döntéshozatal értelmezése

A szervezeti döntéshozatal lényegének megfogalmazására egyértelmű, nem vitatható tartalmú definíció nem adható. Véleményünk szerint a **szervezeti döntéshozatal** úgy foglалható össze, mint a szervezeten belül hozott, egymásra ható egyedi döntések összessége, amelyek globális hatásaként a rendszer egyik állapotából egy másikba kerül.

A szervezet stabil működése érdekében, a szervezeten belüli elemi döntéseket - a szervezeti cél elérése érdekében - össze kell hangolni. Ez az összehangolási tevékenység az, amit a döntések koordinációjának nevezünk. Erre még akkor is szükség lenne, ha az egyes döntéshozók egyéni (csoport) érdekei nem befolyásolnák a szervezeti cél elérését.

A szervezeten belüli döntések összehangolhatóságát a kialakult szervezeti struktúra is meghatározza. A struktúra kialakítását a szervezeti cél és az ennek eléréséhez szükséges tevékenységek szétosztása a szervezeti egységek között határozza meg.

Az elérendő cél részcélokra bontásával meghatározhatók a megvalósításhoz szükséges tevékenységek, feladatok. A tevékenységek ismeretében kialakíthatók az elemi döntési rendszerek az ott hozandó döntésekkel és az azokhoz tartozó döntési jogkörökkel. Az elemi rendszerek kialakítása azt is jelenti, hogy az ehhez kapcsolódó állapotteret és döntési teret is kijelöljük.

### b.)A szervezeti döntési folyamat

A szervezetek döntési folyamatát az elemi döntési rendszerek folyamatai alapján értelmezhetjük. A szervezeti döntési folyamatot az egymással párhuzamosan futó döntéshozatali folyamatok sokasága jellemzi.

A rendszer mindenkor aktuális információstruktúrája **globális döntési helyzetet** eredményez, amely információhalmazt részekre bontva elemeznek az egyes döntéshozók. A teljes információstruktúrát az egyes döntéshozók nem tudják áttekinteni, egyrészt mert erre nincs lehetőségük(nem jut el hozzájuk minden információ), másrészt mert erre nem lennének képesek. (Itt ismételtén utalnunk kell a 'korlátozott racionalitás' problémájára[167][169], mint döntéshozatal akadályozó tényezőre.) Az egyes döntéshozók számára a

szervezet minden szintjén a lokális döntési helyzetek és ebből származtatható döntési problémák sokasága keletkezik.

Ahhoz, hogy a döntéshozók számára olyan döntési problémák jelentkezzenek, amelyek számukra megoldhatók, a döntéshez szükséges információkat biztosítani kell. A rendelkezésre álló korszerű információs rendszerek ezt már meg tudják tenni, feltéve, ha a döntéshozó meg tudja határozni, hogy milyen információkra lenne szüksége.

Az egyes szintek döntési rendszereiben a felmerülő döntési feladatokat a korábban már tárgyalt módon a döntéshozók meg tudják oldani. A feladatmegoldást befolyásolják az összegyűjtött információk, a FDH-tól származó előírások(parancs, utasítás, ajánlás, stb.), valamint az irányított rendszer döntéshozóitól származó igények, kérések. Az információgyűjtést és a koordinációt egyaránt szolgálják az azonos szinten belüli döntéshozók között kialakítható együttműködési formák.

A globális döntési helyzet elemzésével kialakuló lokális döntési helyzetek alapján felmerül a kérdés, hogy az egyes döntéshozók, mikor reagálhatnak önállóan, azaz mikor dönthetnek egy adott helyzetben. A döntési jogkörök szétosztása a feladatoknak megfelelően, csak részlegesen ad választ erre a kérdésre, ugyanis kialakulhat olyan döntési helyzet, amelyben az érintett döntéshozó nem dönthet, vagy nem tud dönteni mert számára nem biztosítottak azok az információk, amelyek segítségével a feladatot meg tudná oldani. Ilyen esetekben a döntésre jogosult döntéshozót kell döntési helyzetbe hozni. Ha a FDH hatáskörébe esik a döntés, akkor ezt számára jelezni kell, a rendelkezésre álló információk átadásával együtt; ha pedig valamelyik ADH hatáskörébe esik, akkor utasítani kell a döntéshozatalra az ehhez szükséges információk átadásával. Ha az érintett döntéshozónak a döntéshez valamelyik ADH-tól információra van szüksége, akkor ezt utasítás kiadásával kérheti tőle(Ez egyúttal az ADH számára egy döntési helyzet kialakulását eredményezi.)

Az alrendszerek számára a döntéshozatalhoz szükséges **célokat** a döntéshozók vagy utasítással kapják, vagy saját maguk határozzák meg a FDH ismert döntési stratégiája alapján. A FDH utasítása meghatározhatja

- az alrendszer céljait; ekkor a belső szabályozás az ennek teljesítéséhez szükséges tevékenységeket jelöli ki;

- az alrendszer célját megvalósító tevékenységet, illetve annak végrehajtását meghatározó 'algoritmus'-t; ekkor a döntéshozó feladata ennek lebontása részfeladatokra;
- az alrendszer külső, vagy esetleg belső kapcsolatait; ez esetben a döntéshozónak az alrendszer működését kell ennek keretein belül megszerveznie.

A célok kijelölése a döntéshozók között konfliktushelyzetet okozhat, amelynek feloldása az érintett döntéshozók, vagy azok felettes döntéshozóinak feladata.

A szervezeti döntési folyamat megoldandó feladatainak **előkészítése** az elemi döntési rendszer folyamatának ismertetésénél megismert módon történik. Ez, a döntési változók, a döntési függvény meghatározását, a cselekvési változatok kidolgozását, valamint azok értékelését foglalja magában.

A kidolgozott döntési feladat eredményei alapján meghozott **döntés** végrehajtására, a döntéshozónak utasítások formájában kell előírást adnia. A döntéshozó a döntési folyamat bármely részének végrehajtását átengedheti másoknak, de magát a döntést nem, mert akkor az már nem hozzá tartozik. Tehát a döntési folyamat legfontosabb fázisa a döntéshozatal maga.

### c.)A szervezeti döntéshozatal formális leírása

A szervezeti döntéshozatal formális leírásában, a korábbi eredményekre támaszkodva, azt kívánjuk meghatározni, hogy a szervezet hierarchiájában, az egymás feletti szintek döntései hogyan befolyásolják egymást. Az egyedi döntések vizsgálatánál lényegesebb a döntési stratégiák egymásrahatása, illetve annak vizsgálata, hogy néhány egyszerűbb együttműködési formát feltételezve, milyen módon írható le az a bonyolult kapcsolatrendszer, amelynek eredményeként egy szervezeti döntés létrejön.

A szervezeti döntéshozatal során, a különböző szinteken elhelyezkedő döntéshozók - elképzeléseiket egyeztetve, vagy nem egyeztetve - olyan megoldást keresnek, amely valamilyen szinten egyaránt kielégíti a szervezet, a FDH, és az ADH céljait is. A döntéshozók különböző céljai miatt a résztvevők között konfliktusos helyzet alakulhat ki. Az ilyen feladatok megoldási igénye elvezet a többszemélyes játékelméleti módszerek

alkalmazásához[177][178]. A játékelmélet módszerei többnyire az önálló, azonos döntési jogosultságú 'játékos'-ok helyzetét modellezi, feltételezve azok esetleges koalícióját is.

A szervezeti döntéshozatalban az egyik döntéshozó, a FDH rákényszerítheti döntési stratégiáját az alárendelt, másik döntéshozóra, azaz irányíthatja azt. A kérdés az, hogy milyen stratégiát kell választania a FDH-nak ahhoz, hogy az ezáltal kikényszerített ADH-i stratégia mindkettőjük számára kielégítő legyen. Kérdés továbbá az, hogy hogyan írható le egy egyszerű FDH-ADH kapcsolatú rendszer esetében a szervezeti döntés, ha a beosztottak részéről különböző viselkedési módokat tételezünk fel. A vizsgált együttműködési módok a következők lesznek:

- minden ADH azonos céllal rendelkezik,
- a döntéshozók együttműködnek minimálisan optimális eredmény elérése érdekében,
- a döntéshozók között nincs együttműködés.

Legyen a szervezeti hierarchia tetszőleges szintje, ahol a FDH és az ADH kapcsolatát vizsgáljuk. A modell kidolgozásában csak a hierarchia két egymás feletti szintjével foglalkozunk, ezért az áttekinthetőbb leírás érdekében, csak a FDH szintjéhez tartozó jelöléseknél alkalmazunk szintre utaló megkülönböztető felső indexet (pl.  $A^o$  formában).

A 2.2.pontban, az elemi döntési rendszer kapcsán már vizsgáltuk a hosszútávú és a rövidtávú döntéssorozatok lehetséges kapcsolatát. A hierarchia szintjei között a kapcsolat hasonló, mivel a FDH-i szint döntéseinek időtávja többnyire hosszabb, mint az ADH-i szinté.

Felhasználva a (2-52) - (2-55)-ös összefüggéseket és jelöléseit, az ADH döntési stratégiáinak (azaz döntései  $\Phi = \langle \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_p \rangle$  alakú sorozatainak) halmazát a következőképpen adhatjuk meg:

$$\Phi = \Phi^o \mid \Phi = \langle \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_p \rangle, \quad \gamma_i: A_i \rightarrow A_i^* = A_i^* \quad \forall i \in \overline{1, p} \quad (2-86)$$

ahol  $A_i$  az  $i$ -dik döntéshez tartozó cselekvési változatok tere,

$A_i^*$  az  $i$ -dik döntéssel kijelölt optimális(kielégítő) cselekvési változatok tere; pontosabban feltételezzük, hogy rögtön az első



lépésben egyetlen cselekvési változatot tudunk kijelölni, mint optimális(kielégítő) változatot.

Az ADH célja, hogy a döntési stratégia által kiválasztott cselekvéssorozat egészében eredményezzen optimumot, ezért a célfüggvény helyett egy  $g[\Phi] \rightarrow \min$  célfunkcionált kell értelmeznünk, amellyel egy

$$g: \Phi \rightarrow R^1 \quad (2-87)$$

alakú leképezést valósíthatunk meg. (Ilyen célfunkcionál lehet például a stratégia megvalósításához szükséges összköltség alakulása.)

A választott döntési stratégia minden egyes  $\gamma_i$  döntése egy  $a_i^*$  cselekvési változat kiválasztását jelenti, amely cselekvések sorozata egyúttal a FDH által kijelölt  $a^{o*}$  cselekvési változat megvalósítását jelenti, azaz

$$(\varphi^0 \approx \varphi = \langle \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_p \rangle) \sim (a^{o*} \approx \langle a_1^*, a_2^*, \dots, a_i^*, \dots, a_p^* \rangle) \quad (2-88)$$

Természetesen, az ADH cselekvéssorozata nem fedi tökéletesen a FDH által kijelölt cselekvési változatot, de a cél az, hogy ezt a lehető legjobban megközelítse. A cselekvési változatok egymástól való eltérése a célállapot és az eredményállapot különbözőségét eredményezi és ennek mértékétől függ az ADH következő döntése.

Az ADH számára, ismerve a FDH

$$\gamma^o: A^o \rightarrow A^{o*} = Q^o * \mathbf{1} \quad (2-89)$$

döntését, a cél az, hogy döntéseivel megtalálja azt a  $\varphi$  döntési stratégiát, amely esetében a  $g$  feltételes célfunkcionál a következő eredményt adja:

$$g[\varphi \mid \gamma^o] \rightarrow \min \quad \text{és} \quad g: (\Phi \mid \gamma^o) \rightarrow R^1 \quad (2-90)$$

A FDH döntései szintén döntési stratégiát alkotnak, amely legegyszerűbb esetben egyetlen döntést tartalmaz, azaz

$$\varphi^o = \langle \gamma^o \rangle, \quad \varphi^o \in \Phi^o \quad \text{és} \quad \gamma^o: A^o \rightarrow A^{o*} = Q^o * \mathbf{1} \quad (2-91)$$

Ekkor tehát, az ADH számára a cél a következőkben foglalható össze:

$$g[\varphi \mid \varphi^o] \rightarrow \min \quad (2-92)$$

azaz a (2-88)-as összefüggéssel kapcsolatosan leírtak szerint

$$\left\| g[\varphi^o] - g[\varphi|\varphi^o] \right\| \rightarrow \min \quad (2-93)$$

illetve

$$\left\| \langle a^o \rangle - \langle a_1^*, a_2^*, \dots, a_i^*, \dots, a_p^* \rangle \right\| \rightarrow \min \quad (2-94)$$

Az ADH-nak úgy kell törekednie a helyes döntési stratégia kialakítására és célfunkcionálja optimalizálására a (2-92) szerint, hogy emellett a FDH tervezett stratégiája és a saját - ennek ismeretében - megvalósított stratégiája(2-93), cselekvéssorozata(2-94) közötti különbség minimális legyen.

A FDH számára ugyancsak cél a saját célfunkcionálja szerinti optimalizálás, amelyet látható módon befolyásol az ADH döntéssorozata is.

### Definíciók

A FDH és az ADH-k által alkotott kétszintű döntési rendszernek, a jelen pont bevezető részében említett együttműködési lehetőségek szerinti modelljének megadásához, azt megelőzően, a különböző helyzetek meghatározását adjuk meg.

Tekintsük egy tetszőleges  $i$ -dik  $ADH_i$  ( $i=1, \dots, t$ ) **lehetséges stratégiáinak** a stratégiák azon  $\Phi_{iL} \subseteq \Phi_i$  halmazát, amelyet a FDH  $\Phi^0$  stratégiái egyértelműen meghatároznak, azaz  $\exists q_i^o \in \mathbf{Q}^o$  (utasítás) leképzés úgy, hogy

$$q_i^o : (\Phi_i | \Phi^o) \rightarrow \Phi_{iL} \subseteq \Phi_i \quad q_i^o \in \mathbf{Q}^o \quad \forall i - re \quad (2-95)$$

Az ADH-k lehetséges stratégiái tehát azok a stratégiák, amelyek köre a FDH valamilyen utasítása által körülhatárolt. Ez nem jelent még optimális megoldást egyik fél számára sem.

A FDH utasításai alapján a szervezet több döntéshozója hoz döntéseket. Így definiálható az ADH-k együttes stratégiája is.

A FDH tetszőleges  $\varphi^o = \langle \gamma^o \rangle \in \Phi^o$  stratégiája - (2-95) szerint -, az ADH-k egy, vagy több döntést tartalmazó  $\varphi_i = \langle \gamma_{i1}, \gamma_{i2}, \dots, \gamma_{ip} \rangle$ ,  $i=1, \dots, t$  (p tetszőleges) stratégiáit eredményezi. Ekkor az ADH-k **együttes (szimultán) lehetséges stratégiái** alatt a következő halmaz elemeit értjük:

$$\Phi_L = \left\{ \varphi \mid \varphi = \langle \varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_i, \dots, \varphi_t \rangle, \varphi_i \in \Phi_{iL}, i = 1, \dots, t \right\} \subseteq \Phi \quad (2-96)$$

azaz

$$\Phi_L = \Phi_{1L} \times \Phi_{2L} \times \dots \times \Phi_{tL} \subseteq \Phi \quad (2-97)$$

Feltételezve, hogy az ADH-k a FDH bármilyen stratégiája esetén, saját lehetséges stratégiáik közül azt választják, amely számukra, saját célfüggvényük alapján a legkedvezőbb, akkor az ehhez tartozó stratégiákat racionális stratégiáknak nevezhetjük.

Egy ADH **racionális stratégiáinak**[44] azon lehetséges stratégiákat nevezzük, amelyek az ADH célfunkcionálja(döntési függvénye) alapján, FDH tetszőleges  $\varphi^o \in \Phi^o$  választása esetén, az ADH számára a legkedvezőbb megoldást adják, azaz

$$R_{i\varphi^o} = \left\{ \varphi^* \mid g_i[\varphi^* \mid \varphi^o] \leq g_i[\varphi \mid \varphi^o], \varphi, \varphi^* \in \Phi_{iL} \subseteq \Phi_i, \varphi^o \in \Phi^o \right\} \quad \forall i - re \quad (2-98)$$

Tehát az ADH a FDH tetszőleges stratégiája esetén, racionálisan azokból a saját stratégiákból választ, amelyek segítségével saját célfüggvényét optimalizálni tudja.

Az együttes lehetséges stratégiákhoz hasonlóan definiálhatjuk az ADH-k együttes racionális stratégiáit is.

FDH tetszőleges  $\varphi^o \in \Phi^o$  választása esetén, az ADH-k **együttes racionális stratégiái** alatt a következőképp megadott halmaz elemeit értjük:

$$R_{\varphi^o} = \left\{ \varphi^* \mid \varphi^* = \langle \varphi_1^*, \varphi_2^*, \dots, \varphi_i^*, \dots, \varphi_t^* \rangle, \varphi_i^* \in R_{i\varphi^o}, i = 1, \dots, t \right\} \quad (2-99)$$

azaz

$$R_{\varphi^o} = R_{1\varphi^o} \times R_{2\varphi^o} \times \dots \times R_{t\varphi^o} \quad (2-100)$$

(2-99), (2-100) meghatározása szerint, minden döntéshozó saját racionális stratégiáját használja.

A FDH által irányított ADH-k együttműködésére a következő eseteket vizsgáljuk:

- egymástól független döntéshozók,

- egymással együttműködő, Pareto-egyensúlyi helyzetre [44][178] törekvő döntéshozók,
- egymással nem együttműködő, Nash-egyensúlyi helyzetre [44][178] törekvő döntéshozók.

FDH irányítása mellett, az ADH-k - együttműködésük bármilyen formája esetén - a FDH stratégiája által megszabott racionális stratégiák közül választhatnak. A FDH és az ADH-k között így kialakuló helyzetben, a FDH *Stackelberg-stratégiáját* az alábbiak szerint értelmezhetjük.

A FDH ú.n. **Stackelberg-stratégiája** alatt olyan  $\varphi^{o*} \in \Phi^o$  stratégiát értünk, amelynek alkalmazása esetén, az ADH-k ehhez a stratégiához tartozó együttes racionális stratégiája FDH számára kedvezőbb eredményt ad, mint bármely más  $\varphi^o \in \Phi^o$  választása, azaz

$$g^o[\varphi^{o*} | \underline{\varphi}^*] \leq g^o[\varphi^o | \underline{\varphi}] \quad \varphi^{o*}, \varphi^o \in \Phi^o \quad \text{és} \quad \underline{\varphi}^* \in R_{\varphi^{o*}}, \underline{\varphi} \in R_{\varphi^o} \quad (2-101)$$

Az előbbieken megfogalmazott meghatározások után áttekinthetjük a különböző együttműködési formák lényegi leírását.

### *Független döntéshozók*

Egymástól független ADH-k esetében, a döntéshozók között nincs semmiféle egyeztetés, információcsere, minden ADH egymástól függetlenül, saját célfüggvénye optimalizálására törekszik. FDH számára az a  $\varphi^{o*} \in \Phi^o$  stratégia lesz kielégítő (Stackelberg-) stratégia, amely esetében (2-101) feltétele teljesül és az ADH-k választott stratégiája eleme az ehhez tartozó együttes racionális stratégiák halmazának, azaz

$$R_{\varphi^{o*}} = \left\{ \underline{\varphi}^* \mid g_i[\varphi_i^* | \varphi^{o*}] \leq g_i[\varphi_i | \varphi^{o*}], \quad \varphi_i, \varphi_i^* \in \Phi_{iL} \subseteq \Phi_i, \quad \forall i - re, \quad \varphi^{o*} \in \Phi^o \right\}$$

és ahol

$$\begin{aligned} \underline{\varphi}^* &= \langle \varphi_1^*, \varphi_2^*, \dots, \varphi_i^*, \dots, \varphi_t^* \rangle \quad \text{és} \quad \varphi_i^* \in R_{i\varphi^{o*}}, \quad \forall i - re \\ \underline{\varphi} &= \langle \varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_i, \dots, \varphi_t \rangle \quad \text{és} \quad \varphi_i \in R_{i\varphi^{o*}}, \quad \forall i - re \end{aligned}$$

Ebben az esetben a FDH számára tulajdonképpen olyan helyzet áll elő, amely megfelel a visszacsatolás nélküli vezérelt rendszernek. Úgy kell stratégiát választania, hogy a kiadott utasítások hatását csak feltételezni tudja.

### Döntéshozók Pareto-együtműködési helyzete

Az ADH-k olyan együtműködése esetén alakul ki, amelyben a döntéshozók lehetővé teszik azt, hogy közülük legalább egy döntéshozó valódi optimumot érjen el. Ekkor a FDH azon  $\varphi^o \in \Phi^o$  stratégiája tekinthető Stackelberg-stratégiának, amely esetében (2-101) feltétele teljesül és az ADH-k választott stratégiája eleme az ehhez tartozó *Pareto-egyensúlyi együttes racionális stratégiáik* halmazának, azaz

$$R_{\varphi^o} = \left\{ \underline{\varphi}^* \mid g_i[\underline{\varphi}_i^* \mid \varphi^{o*}] \leq g_i[\varphi_i \mid \varphi^{o*}], \quad \forall i - re \quad \text{és} \quad \exists i \quad g_i[\underline{\varphi}_i^* \mid \varphi^{o*}] < g_i[\varphi_i \mid \varphi^{o*}], \quad \varphi_i^*, \varphi_i \in \Phi_{iL}, \varphi^{o*} \in \Phi^o \right\}$$

ahol (2-103)

$$\begin{aligned} \underline{\varphi}^* &= \underline{\varphi}_1^*, \varphi_2^*, \dots, \varphi_i^*, \dots, \varphi_t^* \mathbf{1} \quad \text{és} \quad \varphi_i^* \in R_{i\varphi^{o*}}, \quad \forall i - re \\ \underline{\varphi} &= \underline{\varphi}_1, \varphi_2, \dots, \varphi_i, \dots, \varphi_t \mathbf{1} \quad \text{és} \quad \varphi_i \in R_{i\varphi^{o*}}, \quad \forall i - re \end{aligned}$$

### Döntéshozók Nash-együtműködési helyzete

Ha az ADH-k nem-kooperatív stratégiát alkalmaznak, de rendelkeznek információval a többi döntéshozó választásáról, akkor a FDH-nak ehhez kell választania azt stratégiát, amellyel az adott körülmények között is kielégítő megoldást kap.

Ekkor a FDH választható *Stackelberg-stratégiája* egy olyan  $\varphi^{o*} \in \Phi^o$  stratégia, amely esetében (2-101) feltétele teljesül és az ADH-k választott stratégiája eleme az ehhez tartozó *Nash-egyensúlyi együttes racionális stratégiáik* halmazának, azaz

$$R_{\varphi^{o*}} = \left\{ \underline{\varphi}^* \mid g_i[\underline{\varphi}^* \mid \varphi^{o*}] \leq g_i[\underline{\varphi}_{iN}^* \mid \varphi^{o*}], \quad \underline{\varphi}^*, \underline{\varphi}_{iN}^* \in \Phi_L, \quad \forall i - re, \quad \varphi^{o*} \in \Phi^o \right\} \quad (2-104)$$

ahol

$$\begin{aligned} \underline{\varphi}^* &= \underline{\varphi}_1^*, \varphi_2^*, \dots, \varphi_i^*, \dots, \varphi_t^* \mathbf{1} \quad \varphi_i^* \in \Phi_{iL}, \quad \varphi_i^* \in R_{\varphi^{o*}} \quad \forall i - re \\ \underline{\varphi}_{iN}^* &= \underline{\varphi}_1^*, \varphi_2^*, \dots, \varphi_i^*, \dots, \varphi_t^* \mathbf{1} \quad \varphi_i \in \Phi_{iL}, \quad \varphi_i \in R_{\varphi^{o*}} \quad \forall i - re \end{aligned} \quad (2-105)$$

### d.)A döntések koordinálása

#### *Értelmezése*

A szervezeti döntési rendszer működése kapcsán szükséges érinteni a döntések koordinációját is. A döntések **koordinációja** alatt a szervezet különböző helyein hozott döntések olyan összehangolását értjük, amellyel az egyéni, a csoport és a rendszercélok együttes kielégítése biztosítható.

Más megfogalmazás[137] szerint a koordináció egy magasabb szintű döntéshozó szabályozása az alacsonyabb szintű döntéshozókra vonatkozóan a helyi optimumok rendszeroptimummá alakításáért.

Mindkét megfogalmazásban benne van, hogy a szervezeten belül az ADH-k és FDH-k döntései egymástól függenek és a döntéshozók érdekei eltérőek lehetnek. A szervezeti döntéshozatal többszemélyes játék eltérő és konfliktusos célokkal, ezért a döntéshozók közötti érdekegyeztetés, konfliktusfeloldás szükséges ahhoz, hogy a szervezeti célok megvalósíthatók legyenek. Ennek eszköze a koordináció.

A koordináció igénye két területen jelenik meg:

- *egyrészt* az egyes hierarchiaszintek között, mivel a FDH és az ADH érdekei ütközhetnek és az ADH függ a FDH-től; FDH több területen (pl. célok kijelölésével, kapcsolatok meghatározásával, belső struktúra módosításával, stb.) tudja befolyásolni az ADH tevékenységét;
- *másrészt* az azonos hierarchiaszinten belüli döntéshozók között, amelynek oka többnyire a hiányos információáramlás, vagy szűkös erőforrások birtoklási igénye.

#### *Okok*

A koordináció iránti igény oka alapvetően két terület problémáiból adódik:

- egyrészt, a szervezeti célkitűzések, feladatok lebontásának tökéletlenségéből.
- másrészt, a szervezeti és egyéni célok közötti érdekütközésből.

A szervezet céljainak, feladatainak lebontása során törekedni kell a klasszikus szervezési alapelv, a feladatkör - hatáskör - felelősségkör egységének[39] megtartására, azonban ez nem minden esetben oldható meg

maradéktalanul. A feladatok kijelölése után határozhatók meg a végrehajtáshoz szükséges döntések(a hatáskör) és az ehhez kapcsolódó felelősségkör, amely az ellenőrzés alapjait adja[57].

Gondot okoz, hogy a felbontás során nem sikerül(de nem is lehetséges) a hatáskörök tökéletes elhatárolása egymástól, mivel mind a feladatokban, mind a célokban átfedések lehetségesek az egyes döntéshozók között. Ez, érvényes mind a hierarchia szintek között, mind a hierarchia szinteken belül is. Gondot jelent az is, hogy a feladatok végrehajtásához felhasznált erőforrások korlátos volta ütközésekhez vezethet. A koordináció iránti igényt növeli a szervezeti egységek közötti kapcsolatok nem kielégítő meghatározása, a hiányos információcsere is[56].

*A szervezeti és az egyéni célok ütközése* is oka a koordináció szükségességének. A döntéshozók önálló szervezeten belüli(és kívüli) célokkal rendelkeznek, amelyek a szervezeti célkitűzésekkel többnyire ütköznek. Ennek a problémának egyik lehetséges feloldási módja a megfelelően kidolgozott ösztönző rendszer alkalmazása, amely megpróbálja a szervezeti és az egyéni célokat közelebb hozni egymáshoz.

A konfliktusok oka lehet a szervezeten belüli ellentmondásos irányítás. Ennek oka többnyire a több helyről érkező utasítások egymásnak ellentmondó volta. Ilyen helyzet keletkezhet a többvonalas irányítási rendszereket alkalmazó szervezeteknél, pl. mátrix szervezeteknél. Ilyenkor az egyeztetés feladata az utasításokat kiadó döntéshozók felelőssége.

### *Eszközök és formák*

*A célok és a feladatok elégtelen felbontásából* adódó okok miatti koordináció, ahogy ezt már említettük, egyrészt a szintek között, másrészt azonos szinten belül szükséges.

*A szintek közötti koordináció* jelentheti az alárendelt rendszer számára

- a célok és a feladatok kijelölését, ügyelve a feladat- és a hatáskör egyeztetésére;
  - a felbontás lehet illeszkedő, azaz minden rész cél egyetlen szervezeti egységhez tartozik, ami nem igen teljesíthető, és

- lehet nem illeszkedő, amely esetében szinten belüli egyeztetés szükséges;
- a rendszeren belüli kapcsolatok(folyamatok, struktúra) módosítását; a szervezeti koordináció[110] jelentheti
  - erőforrás pufferek, tartalékok létrehozását,
  - konvertálható erőforrások megteremtését,
  - ú.n. döntési 'indifferencia zónák' bevezetését, azaz olyan területek kialakítását, ahol viszonylag tág határok között alkalmazható a kivételek elve szerinti vezetési technika,
- az erőforrások biztosítását, elvonását(környezeti hatások módosítását),
- külső (alrendszerek közötti) kapcsolatok szabályozását

*A szinteken belüli koordináció* kiterjedhet

- az egyes döntéshozók közötti kapcsolatok kiépítésére,
- az információk cseréjének szervezésére,
- a döntéshozók közötti érdekegyeztetésre.

*A szervezeti és egyéni célok közötti érdekkonfliktus* csökkenti a rendszer hatékonyságát, ezért megfelelő ösztönzőkkel kell csökkenteni ennek hatását és az egyéni célokat a szervezeti célokhoz közelíteni. Az egyén-egyen közötti konfliktusokat egyeztetéssel lehet csak megoldani.

## 2.4.DÖNTÉSI RENDSZER ÉS A SZERVEZETI JELLEMZŐK KAPCSOLATA

---

Az előző fejezetrészek tartalma alapján megállapítható, hogy a szervezeti döntési rendszer és a szervezeti struktúra között igen szoros kapcsolat van. Mindkettő a munkamegosztásból adódó felbontást tükrözi vissza és gyakorlatilag fedik egymást. Ugyanakkor kialakítási elveik eltérőek lehetnek. Kérdés, hogy hogyan alakítandó a szervezet struktúrája, a szervezet döntési rendszere? Hogyan határozható meg a környezethez és az elvégzendő feladathoz illeszkedő szervezet felépítése? Milyen módon írható le a környezet és a szervezet kapcsolata, a szervezet reagálása a környezetre



változásaira? Milyen jellemzőkkel írhatók le a szervezetek és azok hogyan mérhetők?

A döntési rendszer és ennek alapján a szervezet legmegfelelőbb kialakításával a szerző [19][29] sorszámú, míg a szervezeti jellemzők vizsgálatával és mérési lehetőségeivel [27][64] munkái foglalkoznak.

Az előbbieken felsorolt kérdések, amelyek tulajdonképpen a szervezetelmélet alapkérdései is[111], megválaszolására az említett anyagok alapján, csak részlegesen teszünk kísérletet. *Egyrészt* mert a szervezetelméleti kérdések nem képezik tárgyát a dolgozatnak, *másrészt* a probléma határozatlan volta miatt. Ugyanakkor a döntési rendszer elemzése néhány érdekes következtetés levonására lehetőséget ad és ezek további kutatások kiinduló pontjai lehetnek.

### 2.4.1.SZERVEZETI JELLEMZŐK ÉS ÉRTELMEZÉSÜK

A szervezetek jellemzőiként nehéz olyan tulajdonságokat felsorolni, amelyek alkalmasak a pontos körülírásra és ugyanakkor mérhetők is.

A szervezetek leírásának egyik legismertebb irányzata a *kontingenciaelmélet*[42][72][111][125][164], amely alapjaiban a szervezetek összehasonlíthatósága érdekében vezetett be olyan jellemzőket, amelyek az összehasonlíthatóságban segítenek, de abszolút értelemben nehezen kezelhetők. A kontingenciaelmélet által használt szervezeti jellemzők a következők[111]:

- specializáció(munkamegosztás),
- standardizáció(szabályok, eljárások léte),
- centralizáció(döntési hatáskörök szervezeten belüli eloszlása),
- formalizáltság(eljárások, szabályok meghatározottsága),
- konfiguráció(szervezeti struktúra formája).

A kontingenciaelmélet szervezeti jellemzői egy adott helyzetet, következményt írnak le, így módon statikus állapotot tükröznek vissza.

A döntési rendszerek vizsgálata szempontjából, a felsorolt jellemzők helyett célszerűbb a rendszerelméleti megközelítés adta lehetőségekből és igények-

ből kiindulni. *Rendszerelméleti megközelítésben*, a legfontosabb, értelmezendő jellemzők az alábbiak lehetnek[27][64].

### *Döntési rendszer*

Lényegi jellemző maga a **döntési rendszer**, amely a döntési pontok (döntéshozók) és az ott hozandó döntések együttese, a közöttük lévő különböző típusú kapcsolatokkal együtt, amely kapcsolatok közül kiemelt szerepû az irányíthatóságot megadó kapcsolat. A rendszer és ezzel összefüggésben a hierarchia leírásáról a korábbiakban már volt szó, így itt ezeket nem ismételjük meg.

### *Önállóság*

**Önállóság** alatt az irányított rendszerrel kapcsolatosan azt a lehetőséget értjük, amellyel a döntéshozónak módja nyílik a rendszer céljainak megváltoztatására, a cél elérése érdekében végzett tevékenységek kiválasztására. Minél nagyobb a döntéshozó beavatkozási, erőforrások feletti rendelkezési lehetősége, annál nagyobb az önállósága, döntési szabadságfoka.

Ennek legfontosabb mérési lehetősége a célok meghatározására szolgáló döntések számbavétele, mivel ezek következménye a szervezet egészére kihat.

### *Rugalmasság*

**Rugalmasság** alatt a rendszer azon képességét értjük, hogy a környezet változásaira rövid időn belül válaszolni képes, *egyrészt* valamilyen, a környezet felé irányuló beavatkozással, *másrészt* szervezeti struktúrájának, folyamatainak gyors és célnak megfelelő átalakításával, átszervezésével. Az első feltétel megköveteli

- a rövid döntési láncokat, azaz a döntések alacsony szintre vitelét, valamint
- a jó információellátottságot mind az elérési lehetőség, mind az elérési időtartam vonatkozásában(rövid és oldalirányú információs láncok, jó döntési módszerek);

a második feltétel szükségessé teszi

- a döntési helyek gyors átrendezhetőségét,
- az információs kapcsolatok sokoldalúságát és rugalmasságát.

### *Centralizáltság*

**Centralizáltság** alatt a döntések szintek közötti olyan eloszlását értjük, amelyben az alrendszerek - elsősorban célra vonatkozó - döntései a szükségesnél magasabb szinten helyezkednek el;

A rugalmas és gyors szervezeti viselkedéshez a döntéseket az információ-forráshoz és a végrehajtó szervhez lehető legközelebb kell telepíteni. Tehát decentralizálni kell a döntéseket, amely viszont előtérbe hozza az érdekegyeztetés, a koordináció hosszadalmasabb voltát[56].

### *Stabilitás*

**Stabilitás** alatt a szervezet azon tulajdonságát értjük, hogy a környezet megváltozásaira bekövetkező reakciók kevésbé befolyásolják a szervezet működését és struktúráját.

A stabilitás nem statikusságot jelent. A rendszer struktúrája változhat, de működésének stabilnak kell maradnia. Ennek biztosításához a döntéshozók számára viszonylag széles beavatkozási sávban lehetőséget kell adni a beavatkozásra, azaz a rendszer ne legyen érzékeny az adott határon belüli megváltozásokra.

### *Megbízhatóság*

**Megbízhatóság**, kiszámíthatóság alatt azt értjük, hogy a szervezet a különböző időpontokbani környezeti, vagy belső megváltozásokra ugyanúgy reagál és jellemzőinek értéke időben közel állandó marad.

## 2.4.2.SZERVEZETI JELLEMZŐK MÉRÉSE

A szervezeti jellemzők mérési lehetőségét a szervezeti struktúra és a döntési rendszer szoros kapcsolata teremti meg. A munkamegosztás alapján kialakított struktúra meghatározza a döntési pontokat és az ott hozandó döntéseket. Az egy-egy döntési pontba kerülő döntések mennyisége és tartalma kapcsolatban van a döntési ponthoz tartozó szervezeti egység nagyságával, önállóságával, centralizáltságával.

**a.)A mérések alapja**

A szervezeti jellemzők mérésének alapjául a (1) döntési pontok és az (2) ott hozott döntések többszemponútú értékelése szolgál. Ennek érdekében, számszerűsítjük a döntések 'érték'-ét, a döntési pontok 'fontosság'-át.

Ehhez meg kell határozni a szervezet döntési pontjait(amely meglévő szervezet esetében, maguknak a döntéshozóknak a szervezeten belül elfoglalt helyei), döntési pontonként össze kell gyűjteni az ott hozott döntéseket[19][29], majd a meghatározott **döntési pontokat**, illetve az összegyűjtött **döntéseket** a feltárt értékelési szempontok és súlyozások szerint pontozással értékeljük. A szempontok szerinti pontszámok felhasználásával, minden egyes döntés és döntési pont a pontszámok súlyozott összegével az alábbi módon értékelhető:

$$p_i = \sum_j w_j t_{ij} \quad \forall t_{ij} \in [0,10], \quad \forall i, j \text{ esetén} \quad (2-106)$$

ahol  $w_j$  a  $j$ -dik értékelési szempont súlyszáma,

$t_{ij}$  az  $i$ -dik döntés(döntési pont)  $j$ -dik értékelési szempont szerint adott pontszáma.

A szervezeti jellemzők meghatározásához az egyes döntési pontokban az összegyűjtött döntéseket a rendszertevékenységeknek, döntési területeknek(célra, tevékenységre, bemenetre, kimenetre, ellenőrzésre vonatkozó döntéseknek) megfelelően csoportosítjuk és meghatározzuk azok százalékos arányát. Meghatározható továbbá, annak mértéke is, hogy az egyes területekhez kapcsolódó döntések hatóköre milyen arányban marad az irányított rendszeren, a szervezeten belül, illetve milyen mértékben hat a szervezet környezetére[27].

**b.)Egyes szervezeti jellemzők mérési lehetőségei****Önállóság**

Az önállóság mérésének legegyszerűbb módja az egyes rendszerterületekhez tartozó(célra, bemenetekre, kimenetekre, végrehajtásra, ellenőrzésre vonatkozó - lásd 2.2.1.pontot) döntések mennyiségi arányait vizsgálni az alábbi módon:

$$m_k = \frac{n_k}{\sum_k n_k} \quad \forall k - ra \quad (2-107)$$

ahol  $n_k$  a  $k$ -dik rendszerterülethez tartozó döntések száma.

A mennyiségi arány megállapításánál - elkerülendő a csekély fontosságú döntések esetleges nagy számának torzító hatását - célszerű valamilyen minimális összesített pontszámértékhez(2-106) kötni a döntések figyelembevételét.

Minél magasabb a célokra vonatkozó döntések aránya, a rendszer annál nagyobb önállósága feltételezhető.

Az érték szerinti arányok (2-108) szerinti kiszámításával, jobb eredményeket kaphatunk az egyes rendszerterületek fontosságát illetően.

$$e_k = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} p_i}{\sum_k \sum_{i=1}^{n_k} p_i} \quad \forall k - ra \quad (2-108)$$

Az önállóság vizsgálatában is pontosabb értéket kaphatunk, ha figyelembe vesszük a célra vonatkozó döntések többszemponútú pontozással kapott értékeit és ezeknek (az összes döntésen belül a célra vonatkozó döntések aránya alapján) súlyozott összegét hasonlítjuk össze más rendszerek hasonló értékével.

### *Centralizáltság*

A centralizáltság a döntések magasabb szintre helyezését jelenti. Ennek vizsgálatára a hierarchia egyes szintjei esetében mért döntési értékeket használhatjuk fel. Minden döntési pontra kiszámítható rendszerterületenként az ott hozott döntések többszemponútú kiértékeléssel számított összértéke, majd a különböző hierarchia szintekre így kapott értékek összehasonlításával elemezhető a döntések centralizáltságának mértéke. Ha ezek az értékek a felső hierarchiaszinteken magasak, akkor valószínűsíthető az erős centralizáltság. Ezt a megállapítást azonban csak az egyes területek, döntések különálló elemzésével lehet pontosabbá tenni [29][64].

### *Rugalmasság*

A rugalmasság értékeléséhez a döntési útvonalak hosszát és időtartamát szükséges mérni. Ezek ismerete csak egy tájékoztató értéket ad, amely alapján a döntések esetleges áthelyezése kezdeményezhető.

A döntések áthelyezhetőségét azonban csak a döntéshozók leterheltségének és képességeinek vizsgálatával, valamint a döntési munka szakmai megosztása alapján vizsgálhatjuk.



### **3.SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK**

*A 3.fejezet a szervezeti döntési rendszerek kiszolgáló információs rendszerével, a szervezeti döntéstámogató rendszerekkel foglalkozik. A fejezet első része a döntéstámogatás lehetséges területeit, módszereit mutatja be, majd a döntéstámogató rendszerek információs rendszeren belüli helyét, szerepét tisztázza. A fejezet harmadik része a döntéstámogató rendszerek részeivel, felépítésével, míg a negyedik, utolsóelőtti része a beillesztés feltételeivel, problémáival foglalkozik. Végezetül, az utolsó rész a beillesztés sikerességének feltételeit és körülményeit vizsgálja. A fejezet megírásában a szerző néhány konferenciaelőadásának anyaga [15,18,24,25,31,32,33,34,35] is felhasználásra került.*

A korábbi, 1.5.pontban már körvonalaztuk a döntéstámogató rendszer lényegét, amelyet ebben a fejezetben részletesen is megvizsgálunk. A döntéstámogató rendszerek(DTR) tanulmányozásakor két szempontot tartunk szem előtt:

- *egyrészt*, a döntéstámogató rendszert nem tekintjük önálló rendszernek, hanem a szervezet információs rendszerének részeként tárgyaljuk;
- *másrészt*, vizsgálatainkban a rendszer szervezeti szerepét tartjuk fontosabbnak, ezért megállapításainkban csak a szükséges esetekben teszünk különbséget az egyéni és a szervezeti döntéstámogatás között.

Az előbbiek alapján, tulajdonképpen azt vizsgáljuk majd, hogy a szervezet információs rendszerének milyen jellemzőkkel kell rendelkeznie ahhoz, hogy azt egyben döntéstámogató rendszernek is tekinthessük. Az ilyen feltételeknek eleget tevő rendszernek alkalmasnak kell lennie arra is, hogy egyéni (virtuális) döntéstámogató rendszerek is kialakíthatók legyenek.

A döntéstámogató rendszerrel kapcsolatosan fontosnak tartjuk

- feltérképezni azon területeket, - igényeikkel, jellegzetességeikkel és lehetséges kiszolgálási módjaikkal -, amelyek a döntéstámogatás lehetséges alkalmazási területei lehetnek;



### **3.SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK**

---

- meghatározni a döntéstámogató rendszer lényegét és az információs rendszeren belüli helyét;
- elemezni a rendszer részeinek, többek közt az ismeretbázisnak (IB) belső szerkezetét, tartalmának kiválasztási módját, elérhetőségét;
- vizsgálni az egyedi és a szervezeti döntéstámogató rendszer különbségét, egyik, illetve a másik kialakítási feltételeit.

#### **3.1.A DÖNTÉSTÁMOGATÁS CÉLJAI, TERÜLETEI**

---

A döntéstámogató rendszerek alkalmazásának, a döntéstámogatás céljának

- a szervezet minden szintjén,
- a döntési folyamat teljes egészének támogatását tekintjük.

A '80-as évek elejéig[51][98][173] a döntéstámogatás szinte kizárólagos céljaként a rosszul strukturált döntések támogatását tekintették, olyan rendszer felhasználásával, amely a felhasználó(a döntéshozó) és a rendszer párbeszédese kapcsolatát tette lehetővé. Az azóta bekövetkezett változások ezt a szűken vett célkitűzést módosították, kiterjesztették. Így, például C.W.Holsapple és A.B.Winston(1996, [99]) megfogalmazásában a döntéstámogatás célja:

- felhívni a döntéshozó figyelmét a döntési helyzetre,
- felismerni a megoldandó döntési feladatot,
- a rendszer, vagy a döntéshozó által felismert feladat megoldása,
- a felhasználó ismeretfeldolgozó képességének kiterjesztése,
- tanácsokat adni, kiértékeléseket, tényeket, elemzéseket, terveket készíteni a felhasználó részére,
- elősegíteni a döntéshozó alkotó munkavégzését, tevékenységét,
- koordinálni a döntéshozók közötti kapcsolatokat.

Ennél részletesebb és szélesebb tartalmú E.Turban és J.E.Aronson (1998, [182]) által megadott célok összessége:

- a rosszul strukturált feladatok megoldásának segítése az emberi ítéletalkotás és a számítógépi információk együttes felhasználásával,
- a szervezet minden szintjén a döntéshozatali munka segítése,
- mind az egyéni, mind a csoportos döntéshozatal támogatása,
- egymással kapcsolódó és/vagy szekvenciális döntések támogatása,
- a döntési folyamat egészének(minden lépésének) segítése,
- különböző típusú és stílusú döntéshozatali folyamatok támogatása,
- a döntéstámogatás(a döntéstámogató rendszer) alkalmazkodó és hajlékony megvalósítása,
- könnyen kezelhető, párbeszédés rendszer kialakítása,
- a döntéshozatal eredményességének(gyorsaság, pontosság, minőség) növelése
- a döntéshozatali folyamat felügyeletének, ellenőrizhetőségének biztosítása,
- egyszerűbb esetekben a rendszer könnyű módosíthatósága, alakíthatósága,
- a modellezési és elemzési módszerek változtathatósága,
- tárolt adatok legszélesebb körű és formátumú elérhetőségének biztosítása.

*Összesítve az elmondottakat, megállapíthatjuk, hogy annak lényegét az első mondatban megfogalmazott módon foglalhatjuk össze, tehát a döntéstámogató rendszer célja a szervezet minden szintjén a teljes döntési folyamat kiszolgálása, támogatása.*

#### 3.1.1.A TÁMOGATÁS LEHETSÉGES TERÜLETEI

A döntéstámogató rendszer által kiszolgált területeket több szempont oldaláról is vizsgálhatjuk, amelyek közül néhányat - a következő pontokban részletesebben is elemezve - az alábbiakban sorolunk fel:

- a döntési folyamat mentén történő vizsgálat, amelyet a legfontosabbnak tekinthetünk;

- egyedi, csoportos, vagy szervezeti döntéshozatal;
- a szervezeti hierarchia(operatív, taktikai, stratégiai döntés), azaz tulajdonképpen a döntés időtávja mentén történő vizsgálat;
- a kiszolgált alkalmazási terület szerint;
- a döntési munka területe(előkészítés, elemzés, döntéshozatal) szerint;
- egyszeri, vagy sorozatos döntéshozatal;
- a döntési probléma, feladat jellege szerint(strukturált-nem strukturált, egyéni-csoportos döntések, stb.).

A döntéstámogatás lehetőségeinek vizsgálatában *egyrészt* a támogatás lehetséges területét, célját, *másrészt* a támogatás hogyanját, módszerét határozhatjuk meg. Ebben mindig tekintettel kell lenni a szervezeti döntéshozatalból adódóan a korábbi döntéshozatali helyzetre is, azaz feltételezzük, hogy a döntéstámogató rendszer rendelkezik a korábbi esetek adataival és tanulóképes.

A lehetőségek elemzésével, gyakorlatilag a döntéstámogató rendszerekkel szemben támasztandó követelményeket fogalmazhatjuk meg.

#### 3.1.2.A DÖNTÉSI FOLYAMAT CSELEKVÉSI TERÜLETEI

Magával a döntési folyamat tartalmával, formális leírásával a 2.1.1., illetve a 2.2.2.pontokban részletesen foglalkoztunk, így az egyes fázisok esetében, az ott leírtakra építve tekinthetjük át azokat a területeket, amelyek esetében a döntéstámogató rendszer támogatást nyújthat.

A döntési folyamat konkrét támogatási lehetőségeivel több szerző[51][99][155][182] is foglalkozik, de általában vagy csak a területek szűkebb körét tárgyalják, vagy csak általánosságban fogalmazzák meg a használandó módszer jellemzőit[194]. A folyamat egészével - főként kvalitatív módszerek bemutatásával - igyekszik foglalkozni a [185]-tes mű. Összesítésünkben, az általános, '*hol, mit kellene csinálni*' mellett, ahol erre lehetőség van, a '*hogyan*', '*milyen módszerrel lehet megoldani*' kérdésre is megkísérlünk választ adni.

A döntéshozó számára a döntési folyamat a **döntési helyzet**(probléma) **felismerésével** kezdődik. Ebben, a rendszer a döntési helyzetet alkotó információk kikeresésével, illetve a beérkező információk ilyen irányú figyelésével segíthet. Ebbe beletartozik a felsőszintű döntéshozó(FDH) utasításának és az alsószintű döntéshozó(ADH) döntési igényének jelzése is. A döntési helyzetek feltárása három területet érint:

- korábban hozott döntések végrehajtásának, teljesülésének ellenőrzése, amely a DTR ismeretbázisára támaszkodva, szabályozott módon megoldható;
- döntéshozói kapcsolatok(FDH-k, ADH-k felé) figyelése, a beérkező üzenetek csoportosításával, rendezésével;
- az ismeretbázisban, valamint külső forrásokban döntési helyzetet eredményező információcsoportok keresése, megadott korlátozó feltételek figyelembevételével.

A rendelkezésre álló és döntési helyzetet eredményező információk alapján, 'esetalapú' ismeretbázis esetén kiválasztható a hasonló helyzetek összessége, előkészítve és megkönnyítve az elemzési munkát. Az információk keresésében a mintázatillesztés(pattern matching), az adatbányászat módszerei használhatók.

A döntési helyzet felismerése után a **feladat megfogalmazásával** egyidejűleg, a lehetséges **megoldási módok** meghatározásához, a problémát kezelhető részekre kell bontani, strukturálni kell. A megoldandó összetett feladatokat olyan részfeladatokra kell szétbontani, amelyekhez már rendelkezésre áll megoldó eljárás, modell. A megoldható bonyolultságú és méretű feladatokhoz két úton juthatunk: (1) egyszerűsítéssel, vagy (2) felbontással. Az első esetben a lényegtelennek tűnő részletek elhagyásával jutunk olyan modellhez, amely már kezelhető, míg a második esetben a probléma több, egymást kiegészítő részproblémává alakításával tesszük megoldhatóvá a feladatot. Mindkét esetben az átalakítás többnyire csak heurisztikus szabályok segítségével végezhető el. Ebben a döntéstámogató rendszer szakértői típusú, esetbázis alapú része segíthet leginkább.

Mind a *döntési helyzet felismerése*, mind a *döntési feladat megfogalmazása*, strukturálása nagymértékben igényli a korábbi hasonló helyzetek, esetek ismeretét, azaz az 'esetalapú' ismeretbázis kialakítását és használatát.

A döntési folyamat következő fázisaiban egymással szorosan összefüggő feladatrészekkel kell foglalkozni, amelyek támogatása azonban különböző formájú lehet. A döntési feladat megfogalmazása ismeretében, ezek a feladatrészek a következők:

- (1) a **döntési tér változóinak**, azon belül célváltozóinak a kiválasztása, majd
- (2) a szervezet **jelenlegi állapotának** a meghatározása a döntési változók körére vonatkozóan, valamint ezen belül a célváltozók tervezett értékeinek a kijelölése;
- (3) a lehetséges **cselekvési változatok, célok** körének meghatározása;
- (4) a **döntési függvény** meghatározása.

Az egyes területek támogatásához használt módszerek a feladattól függően is változnak. Egyes lépések, így például (1) és (3) esetében különböző alkotó csoportmódszerek (ötletbörze, névleges csoportmódszer, delphi-módszer, stb.[46][70][154]) használatát kell támogatni, míg a (2)-es lépés esetében a rendszer adatbázisát és ehhez kapcsolódó lekérdezéseket kell használni. A (4)-es lépésben használható támogatás erősen függ magától a feladattól, mert a feladatot leíró modell eleve meghatározhatja a használandó döntési függvényt. Ugyanakkor rosszul strukturált feladatok esetében, gyakran kell heurisztikus döntési függvényt kialakítani, amelyhez jól használható a csoportmódszerek valamelyike.

Az alkotó csoportmódszerek használata egyben felveti a csoportmunka, a csoportos döntéshozatal problémáját, illetve annak támogatási igényét. Tehát, az ilyen támogatásoknak a rendszerbe építése elkerülhetetlen.

A feltárt *cselekvési változatok értékelése* önmagában is több részfeladat megoldását jelenti, mégpedig:

- a cselekvési változat kiértékelését, azaz objektív, vagy szubjektív hasznosságának megállapítását, amelyhez akár kvantitatív, akár kvalitatív modell alkalmazható;
- a kockázat objektív, vagy szubjektív becslését, amelyhez valószínűségi modellek használhatók;
- a megvalósíthatóság vizsgálata, többnyire kvalitatív módszerekkel;

- hatásvizsgálat a szervezet más területeivel kapcsolatosan, vagy az aktuális döntést követő döntésekre(a szekvenciális döntéshozatal miatt) vonatkozóan;
- cselekvési változatok többszemponútú összehasonlítása, elemzése, valaminten többváltozós, több célfüggvényes módszerrel.

Mindehhez, a problémához illeszkedő modell kiválasztásához, azonban olyan szakértői rendszer támogatása célszerű, amely lehetővé teszi a döntéshozó ilyen irányú tapasztalatlanságának, képzetlenségének ellensúlyozását.

A döntési folyamat legfontosabb lépése maga a **döntés**. Az előkészített, kiértékelte cselekvési változatok közül választást olyan eszközök támogatják, amelyek *egyrészt* a változatok közötti választást segítik(érzékenységelemzések, 'mi van akkor, ha ...' típusú vizsgálatok, a döntéshozó szubjektív kockázatvállaló hajlandóságát elemző egyensúlyi, indifferencia vizsgálatok), *másrészt*, amelyek a csoportos döntéshozatalt támogatják (többszemponútú csoportos kiértékelő eljárások, konfliktusfeltáró, konszenzuskereső megoldások és eszközeik).

A **döntés** meghozatala után, annak **megvalósítását** is segítenie kell a rendszernek. Ehhez vizsgálni kell, hogy a szervezet mely részeit érinti a döntés, a döntéshozó jogköre alapján meg kell határozni a beavatkozási helyeket. A döntéshez kapcsolódó cselekvési változatot részfeladatokra kell bontani az érintett szervezeti egységek szerint, meg kell határozni a szükséges utasítás tartalmát(célok, eszközök, kapcsolatok vonatkozásában), az ellenőrzés automatizmusát. Ezek a feladatok csak olyan szervezeti döntéstámogató rendszerrel oldhatók meg, amelyek a szervezet struktúrájára, döntési rendszerére vonatkozó adatbázissal is rendelkeznek.

Tehát, amíg a döntés előkészítése során a szervezet hatása többnyire csak rejtett módon van jelen, addig a döntés végrehajtásának tervezése, szervezése egyértelműen igényli a szervezet pontos ismeretét is.

A **döntések végrehajtásának ellenőrzése** egyúttal a döntési helyzet keresésének része, hiszen a döntési helyzetek többsége a korábbi döntések végrehajtásának ellenőrzése során tárul fel. Az ellenőrzések támogatására szabályozható automatizmust kell beépíteni, amely minden döntéshez az ellenőrzés valamilyen periodikusságát rendeli és ezt a döntési helyzetet

kezelő részrendszerbe beépíti és mindaddig ott tartja, amíg a rendszer, vagy a döntéshozó teljesítettnek nem tekinti a végrehajtást.

#### 3.1.3.EGYEDI, VAGY SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÁS

A szervezeti döntéstámogatás vizsgálata szintén fontos a lehetőségek és a módszerek szempontjából. Ezzel kapcsolatosan az alábbi három területet érdemes kiemelni és megkülönböztetni:

- egyedi/egyéni döntéstámogató rendszerek,
- csoportos döntéseket támogató rendszerek, végül
- szervezeti döntéstámogató rendszerek.

Mindhárom döntéstámogató rendszer esetében a támogatható területeket a döntési folyamat határozza meg, nagyjából azonos módon. A különbségek az adott típusú rendszer alkalmazási körülményeiből és speciális igényeiből adódnak.

Az **egyedi/egyéni döntéstámogató rendszerek** kialakítása a szervezet információs rendszerétől lehet teljesen független és lehet ahhoz kapcsolódó is. A független DTR-nek azokkal a szolgáltatásokkal kell rendelkeznie, amelyeket az előző 3.1.2.pontban már említettünk. Amennyiben a DTR a szervezet információs rendszeréhez kapcsolódik és a szervezeti rendszer nem rendelkezik a szervezeti döntéstámogatás általános funkcióival, akkor azt csak mint adatforrást és korlátozott mértékben mint modellforrást hasznosíthatjuk (eltekintve a hálózatos működés szolgáltatásaitól). A felhasználó döntéseivel közvetlenül nem befolyásolhatja a szervezeti döntéshozatalt. Ez esetben, megfelelő eszközökkel támogatni szükséges a kapcsolat-teremtést(adatbázis-, modellbáziskezelő rendszerekkel).

Ha a szervezeti információs rendszer döntéstámogató funkciókkal rendelkezik, azaz DTR-nek tekinthetjük, akkor az egyéni rendszer annak részeként, mint szervezeti DTR működik.

**Csoportos döntéstámogató rendszerek**(GDSS=Group DSS) alatt elsősorban azokat a rendszereket értjük, amelyek a döntéshozatal csoportos formáját segítik, azaz amelyben a döntéshozók azonos döntési feladattal fog-

lalkoznak. (Nem tárgyaljuk külön a csoportmunkát segítő és a tárgyalásokat támogató rendszereket.)

A csoportos döntéshozatal legfontosabb támogatási területeinek[99][130][182] az ötletgenerálással, rendszerezéssel, elemzéssel kapcsolatos területeket és módszereket tekinthetjük. (Például elektronikus ötletbörze, értelmezés, csoportosítás módszerei.) Fontosak azok a módszerek, amelyek segítségével a különböző változatokat (értékelési szempontokat, cselekvési változatokat, célokat) több szempont alapján lehet egyidejűleg kiértékelni (pl. [20][21]). A csoportmunka eszközei és a szervezet információs rendszere között az adatok átvételét(pl. lekérdező nyelv és szolgáltató segítségével) biztosítani kell. A csoportos DTR-nek biztosítania kell a döntéshozatal folyamatainak és eredményének dokumentálását is.

Fontos feladat a csoport tagjainak egymás közötti, valamint a szervezeti információs rendszer és a csoport tagjai közötti kapcsolattartás támogatása. Lényeges lehetőség a csoport tagjai számára, ha saját célra, egyéni igényeik függvényében, valamilyen döntéstámogatást vehetnek igénybe.

A **szervezeti döntéstámogató rendszerek** fogalma már igen korán, a '80-as évek elején megjelent, de igazán csak az elmúlt tíz évben került előtérbe. A szervezeti DTR fogalmának körülírására többféle meghatározás is született [99][105][173][182], amelyek tartalma egyre határozottabban közelít ahhoz a felfogáshoz, hogy *a szervezeti DTR olyan döntéstámogató rendszer, amelyben a szervezeti munkamegosztás alapján kialakult döntési rendszer döntéshozói működnek együtt, a szervezeti cél elérése érdekében.* Tehát ez is egyfajta csoportos döntéshozatal, azonban ez esetben a döntéshozók egymástól különböző döntési feladatok megoldásával foglalkoznak a szervezeti hierarchia különböző szintjein.

A szervezeti döntéstámogatás kiemelten hangsúlyos területei:

- a döntési pontok közötti információáramlás(kommunikáció) fejlesztése,
- a csoportmunka és a csoportos döntéshozatal támogatása,
- az elosztott döntéshozatali rendszer információkkal való ellátásának támogatása hatékony adat/ismeretkezelő rendszerrel, belső és külső információforrások elérhetőségének biztosításával.



A felsorolt területek támogatásán túlmenően, - álláspontunk szerint, és a dolgozat tartalma is ezt kívánja alátámasztani - hatékony szervezeti DTR-t csak akkor lehet kialakítani, ha az magában foglalja magának a rendszernek, a szervezetnek fejlesztési lehetőségét is. Ezt támogatja az általunk javasolt, a **szervezeti döntési rendszer struktúráját kezelő részrendszer** (lásd 3.3.3.pont), amely a döntési rendszer átalakításának támogatására szolgál. Ez egyúttal a stratégiai döntések támogatásának egyik eszköze is, mivel segítségével lehetővé válik a szervezetalakításból származó problémák vizsgálata is.

#### 3.1.4.A DÖNTÉSTÁMOGATÁS EGYÉB SZEMPONTOK SZERINTI VIZSGÁLATA

A lehetséges támogatási területek további vizsgálati szempontja lehet a támogatás **szervezeti hierarchián belül elfoglalt helye**. Ebből a nézőpontból a következő megkülönböztetések tehetők:

- alsó szintű döntések, amelyek a napi, operatív feladatokkal kapcsolatosak és ebből következően, leginkább jól strukturált, rutin döntések; ez a terület az adatszolgáltatást és a döntési modellek egyszerűbb változatait igényli;
- középső szint döntései, amelyek támogatása a bonyolultabb feladatok miatt egyrészt összetett modellek használatát, másrészt a csoportmunka segítségét igénylik egyebek mellett; a szakértői típusú döntéstámogatás alkalmazása egyre szélesebb körben válik szükségessé;
- felső szintű döntéshozatalt olyan szolgáltatások segítik, amelyek a rosszul strukturált problémák megoldását, a stratégiai döntéshozatalt segítik; ebbe a körbe tartoznak azok a lehetőségek, amelyek a szervezetalakítást, a szervezeti döntési rendszer módosítását segítik.

A **döntési probléma strukturáltsága** alapján vizsgálva a támogatásokat, megállapítható, hogy

- a jól strukturált feladatok megoldásához többnyire az algoritmizálható modellek(operációkutatási, matematikai-statisztikai modellek, heurisztikus algoritmusok, következtetési láncok) nyújtanak segítséget, míg
- a rosszul strukturált feladatokhoz a nem algoritmikus alapú heurisztikák, szakértői rendszerek adnak támogatást.

Különleges fontosságú megkülönböztetés a döntéstámogató módszerekben az, hogy **egyéni, vagy csoportos döntéshozatalt** támogat-e.

- Az egyéni döntéshozatalban mindazok a módszerek alkalmazhatók, amelyekről a döntési folyamat kapcsán, a 3.1.2.pontban szó esett.
- A csoportos döntéshozatalban(lásd 3.1.3.pontot is) *egyrészt* a különböző kreatív technikákat támogató módszerek, *másrészt* a résztvevők közötti kommunikációt segítő eljárások és eszközök, *harmadrészt* a csoportvélemény, a csoportdöntés kialakítását segítő módszerek lényegesek.

Az **alkalmazási terület alapján** elemezve a döntéstámogató eszközöket, nyilvánvalóvá válik, hogy lényeges különbség csak az alkalmazott modellek és adatok vonatkozásában fedezhető fel. Természetes, hogy a számvitel területén más alkalmazói rendszerekre van szükség, mint a termelési területen.

#### 3.1.5.A DÖNTÉSTÁMOGATÁS MÓDSZEREI, ESZKÖZEI

Az előző részekben tárgyalt támogatási területek és módszerek után, megadható a(z információtechnológiai) módszerek néhány nagyobb csoportja, amelybe azok besorolhatók. Ezek a csoportok az alábbiak lehetnek:

- információkezelő technikák, amelyek közé tartoznak
  - az adatbáziskezelő,
  - a modellbáziskezelő és
  - a tudásbáziskezelő rendszerek;
  - az adatbányászati módszerek, amelyek az adatraktárok terjedő használatával növekvő szerepet kapnak;
- kapcsolatkezelő, kommunikációs technikák, mint például
  - elektronikus levelezés,
  - intra/internet kapcsolat,
  - hangkapcsolatok(vezetékes és vezeték nélküli távközléssel),
  - telekonferenciák, videokonferenciák,

### 3.SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK

---

- elektronikus ügykezelés(EDI),
- csoportmunka(group ware) kezelése;
- aktív csoportmódszerek támogatása, mint például
  - elektronikus ötletbörze, ötletgenerálás,
  - ötletrendszerelés, csoportosítás,
  - interaktív vita;
- eljárás- és következtetésalapú eszközök használata:
  - adatbázis alapú (algoritmikus, heurisztikus) modellek,
  - tudásbázisalapú modellek(mesterséges intelligencia módszerek, szakértői alkalmazói rendszerek);
  - ezeken belül külön ki kell emelni azokat a többnyire kiértékelő módszereket, amelyek a csoportos döntéshozatali munkát segítik;
- intelligens ügynökök, amelyek egyszerűbb feladatok megoldására alkalmasak és működési, használati módjuk miatt emelendők ki, mint az elosztott feldolgozási rendszerek igéretes segédeszközei.

#### 3.2.A DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER HELYE

---

Az előző, bevezető részben megállapítottuk, hogy a DTR-ek feladata a döntési folyamat egészének támogatása a szervezet minden szintjén és amely rendszert nem önálló feldolgozó egységnek, hanem a szervezeti információs rendszer integráns részének tekintjük.

Kérdés ugyanakkor továbbra is az, hogy hol helyezhető el a döntéstámogató rendszer az információs rendszerek különböző fajtái között? A következőkben arra is választ kívánunk adni, hogy milyennek kell lennie annak az **'intelligens' információs rendszernek**, amely a döntéstámogatás funkciójával rendelkezik.

A szervezetek működésében fontos szerepet játszó információs rendszerek az utóbbi években rohamos változáson mentek, mennek át. Az új és új információtechnológiai módszerek és eszközök(objektumorientált technikák, mesterséges intelligencia módszerek, adatraktárok, elosztott feldolgozás és

tárolás) megváltoztatják a felhasználók lehetőségeit és igényeit. Az információs rendszerek szolgáltatásai egyre több olyan funkciót tartalmaznak, amelyek az emberi 'intelligens' feldolgozást váltják ki.

A tárgyalásunkban **információs rendszer** alatt a szervezet (döntéshozatali, koordinációs, stb.) tevékenységeit kiszolgáló információfeldolgozó, -továbbító, -tároló, -gyűjtő és -szétosztó rendszert értjük.

Az információs rendszerek tényleges megvalósítása nem más mint a szervezeti munkamegosztásból adódó információstruktúra leképzése az adott időszak technikai fejlettségének megfelelő tárolási és kommunikációs struktúrára, meghatározva azokat az emberi tevékenységeket kiváltó funkciókat, amelyeket gépi feldolgozásokkal helyettesítünk.

Az információs rendszerektől igényelt és az általuk megvalósítható lehetséges szolgáltatások körét három összetevő határozza meg.

- Az igényelt szolgáltatások megfogalmazása mindig a felhasználótól, azaz a **szervezettől** származik. Az igények köre és összetettsége a szervezetek méretének, bonyolultságának, gépesítettségének, működési sebességének növekedésével arányosan rohamosan növekszik.
- A szolgáltatások lehetséges körét befolyásolja a tárolt és feldolgozható adatok(ismeretek) mennyisége, tárolási módja, azaz az információs rendszer '**ismeretbázis**'-a.
- További meghatározó összetevő a feldolgozást biztosító (hardver és szoftver) **eszközök** milyensége, fejlettsége. Mind a tárolási kapacitás, mind az eszközök működési sebessége erőteljesen növekszik és ez lehetőséget ad olyan szolgáltatások nyújtására, amelyek eddig nem voltak megvalósíthatók.

Az intelligens információs rendszer meghatározása előtt áttekintjük azokat a jellemzőket, amelyek segítségével az információs rendszereket körülírhatjuk.

### 3.2.1.AZ INFORMÁCIÓS RENDSZEREK ELEMZÉSI TERÜLETEI

Az információs rendszer, ahogy azt korábban már említettük, információival a szervezet működését hivatott segíteni. Az *információ mindig valamilyen*

*egyed(entitás) valamely tulajdonságának(attributumának) létezésére, vagy értékére vonatkozó közlés, amely igaz, vagy hamis értékű lehet.* Az információs rendszernek az ilyen állítások összeállításához, új következtetések kidolgozásához kell az egyed-tulajdonság-érték hármas egyes részeit, vagy egészét tárolni.

#### a.)A feldolgozás, tárolás alapegysége

Fontos jellemző az az **ismeretegység**, amely a feldolgozásokban, vagy a tárolásnál mint a legkisebb önállóan kezelt objektum megjelenik. Ezt nevezhetjük a feldolgozások '*szemcsézettségének*', felbontási finomságának. Minél kisebb, egyszerűbb szerkezetű ez az egység, annál elemibb szinten lehet csak a vele kapcsolatos műveleteket megvalósítani.

A kezelendő objektumok felbontottságát három típusra vonatkozóan vizsgálhatjuk:

- adattípusú elemekre; ezek összessége alkotja az információs rendszer *adatbázis* részét;
- művelettípusú elemekre; ezek összessége alkotja az információs rendszer *modellbázis* részét;
- állítástípusú elemekre, amelyek az információs rendszer *tudásbázis* részét adják.

Az egyes típusokon belül fokozatosan alakultak ki a bonyolultabb, összetettebb elemek és az információs rendszerek fejlődésével jelentek meg explicit módon a művelet- és állítástípusú ismeretegységek is. Az egyes típusok legfontosabb, megkülönböztetendő lépcsőfokainak, szintjeinek az alábbiak tekinthetők.

Az **adattípusú elemek** összetettségi szintjei:

- *adatelem*; olyan elemi adat, amelyhez értelmes információtartalmat, jelentést rendelhetünk;
- *összetett adatszerkezet*; ebbe a csoportba sorolható minden olyan struktúra, amely nem elemi adat, így például a rekordszerkezet, a rekordokból felépülő adattár, adatbázisok, de ide sorolhatók a kép- és hangállományok, dokumentumok, stb.; az összetett adatszerkezet szerkezteleírása lehet implicit módú, amikor azt a feldolgozó program

futási szerkezete valósítja meg és lehet explicit formájú, amely esetében külön szerkezetleírás létezik és ennek feldolgozásával történik az adatok feldolgozása;

- *objektumszerkezet*, amely nem tiszta adatszerkezet, mivel az adattípusú elemek mellett művelettípusú elemeket is tartalmaz.

(Az objektumorientált megközelítésmód nem csak az adattípusú elemek esetében előnyös, hanem a művelet- és az állítástípusú elemeknél is szükséges alkalmazni azt.)

**A művelettípusú elemek** felbontási szintjei:

- *utasítás*; az adattípusú elemek felbontottsága szerinti adatelemen végzett elemi művelet;
- *utasítássorozatok*, azaz eljárások, programok, amelyek adatokon, adatszerkezeteken végeznek előírt műveleteket, többnyire algoritmizált formában;
- *modellek*, azaz összetett eljárás szerkezetek, amelyekhez tartozhatnak adattípusú elemek is.

**Az állítástípusú elemek** összetettségi szintjei:

- *elemi tényállítás*, amely egy teljes egyed-tulajdonság-érték típusú ismeretközlés, amely lehet igaz, vagy hamis értékű;
- *összetett állítás*(pl. következtetés, 'szabály'), amely az elemi állításokból logikai műveletek segítségével alakítható ki;
- *esetleírások*, amelyek konkrét feladatmegoldásokat foglalnak magukban egyszerű, vagy összetett állításokat, valamint művelet- és adattípusú elemeket felhasználva.

#### **b.)Az ismeretbázis szerkezete**

Az ismeretbázis szerkezetét két szempont alapján vizsgálhatjuk. *Egyrészt*, vizsgálhatjuk az ismeretbázis felhasználó oldaláról tekintett logikai(tárolási/továbbítási) szerkezetét, *másrészt* vizsgálhatjuk annak térbeli elhelyezkedési szerkezetét.

Mindkét vonatkozásban, a munka hatékonyabbá tétele érdekében, különböző hardver, vagy szoftver alapú tárhierarchiákat(és gyorsító [cache]-tárakat) al-

kalmaznak. Ilyen fizikai alapú tárhierarchia például a '*háttértár - gyorsító-tár - főtár - gyorsítótár - regisztértár*' lánc által alkotott hierarchia, míg szoftver alapú az internet böngészők használata esetén alkalmazott '*távoli kiszolgálók - helyi szolgáltató proxy szervere - böngésző program saját cache-tára*' lánc.

#### 1.Tárolási/továbbítási szerkezet

A tárolandó ismeretegységek szerkezetét, legalább két, jól elkülöníthető szint szerint tárgyalhatjuk. El kell választani egymástól a tárolás *fizikai szintű* megvalósítási problémáit és a felhasználó számára megjelenő *logikai szint* szerkezeteit. Habár a fizikai és logikai szintek elválasztása nem mindig egyértelmű, mégis azt kell mondanunk, hogy jelenleg az alkalmazásokat érintő logikai szerkezet, azaz az ismeretegységek közötti kapcsolatok szerkezete érdekes számunkra.

A legelső (fizikai) szint tárolási szerkezetét többnyire csak több lépcsőben, többszöri szerkezettranszformációval érhetjük el, mind a logikai, mind a fizikai szinten belül, azaz a felhasználó által látott logikai struktúrát le kell fordítani az aktuális tárolóeszközök fizikai szintű tárolási struktúráira. Ezt a feladatot látják el a különböző *adatbáziskezelő rendszerek, állománykezelők, konverterek*.

A **fizikai szintű szerkezetek** alapvetően a tároló/továbbító eszközök hardver tulajdonságaitól függenek. A számítógépek tárhierarchiája (háttértárolók-főtár-regiszterek), a magasabb szintek logikai szerkezetét nem érintve, többféle fizikai megjelenítést eredményez. Ezek közötti átalakítási művelet például a jelkonverzió, a jeltömörítés/kibontás.

A **logikai szerkezetek** tárgyalásánál, általában az alábbiakat szoktuk megemlíteni[138][151]:

- hierarchikus,
- hálós,
- relációs,
- asszociatív

mint (tárolási) logikai szerkezeteket. Az első három szerkezettypus a hagyományos adatbázisalapú rendszerekre jellemző, míg az asszociatív szerkezet

a mesterséges intelligencia alkalmazások során kap jelentőséget. Az 'állítás-típusú' elemek tárolásánál, ugyancsak jelentőséget kapnak a hierarchikus, hálós szerkezetek is (például döntési fák, döntési táblázatok).

Az adatelemek közötti szerkezet mind nagyobb része kerül át, implicit módon, a kezelt összetett struktúrájú adategységekbe(pl. rekordok, relációs táblák, objektumok).

#### 2. Térbeli eloszlás

Napjainkban mind nagyobb jelentőséget kapnak az elosztott feldolgozások, illetve ehhez kapcsolódóan az elosztott adattárolás problémái. A térbeli megjelenés alapján beszélhetünk:

- *koncentrált ismerettárolásról*, amikor a keresett ismereteket egyetlen helyen(számítógépen), ugyanazon rendszeren belül találjuk meg;
- *elosztott tárolásmódról*, amely esetében, a feldolgozás ismeretkezelő rendszere az ismereteket különböző helyeken lévő rendszerekről gyűjti össze, mint például a közismert internet rendszer esetében.

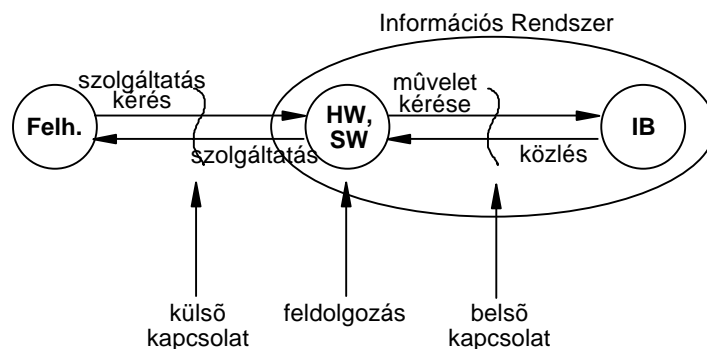
Elosztott tárolásmód használatakor a rendszer lehet (1) *zárt* és (2) *nyitott* struktúrájú. Zárt struktúráról akkor beszélhetünk, ha a keresésbe bevonható tárolási helyek ismertek, míg a nyitott rendszer esetében, előre nem ismert és változó a keresésbe bevonható tárolási helyek köre. Ez utóbbira jellemző példa az internetes keresőgépek használata.

#### c.)Az ismeretbázis elérhetősége(belső kapcsolatok)

Az ismeretbázisalapú információs rendszerek felhasználói kapcsolatai, kapcsolattartása két részre bontható(3-1.ábra):

- *belső kapcsolatra*, amelyben az alkalmazói program és az adat (/ismeret)bázis közötti kapcsolat kialakításának körülményeit vizsgáljuk; valamint
- *külső kapcsolatra*, amely alatt a felhasználó és az információs rendszer közötti ember-gép kapcsolatok kialakítását értjük.





**3-1. ábra:** Egyéni DTR felépítése

A belső kapcsolatok vizsgálatakor, az ismeretbázissal kapcsolatosan, a legfontosabb műveletnek a *keresést* kell tekintenünk, mivel bármely karbantartási, lekérdezési feladat végrehajtása magában foglalja ezt.

Az adat-, vagy ismeretbázishoz fordulás különböző szintjei - tekintettel az ismeretbázis tartalmi különbségeire is - a következők lehetnek:

- *egyszerű adatlekérdezés*(egy-egy adatelem kikeresése a feldolgozáshoz);
- *összetett adatlekérdezés*(több feltételt kielégítő adatelemek csoportjának kikeresése); az egyszerű és összetett lekérdezéseket az alkalmazói program valósítja meg;
- *adatbáziskezelő rendszer alkalmazása*; az alkalmazói program és az adatbázis közé beiktatódik az adatbáziskezelő rendszer, amely megkönnyíti a lekérdezések megszerkesztését;
- *lekérdező nyelv*(pl. SQL) alkalmazása, amely segítségével az alkalmazói programból küldhetők lekérdezések az adatbázis felé (természetesen, az alacsonyabb szintű adatkezelés csak a felhasználó számára válik átlátszóvá);
- *tudáselemek*(állítástípusú elemek) *keresése*, amely a szakértői típusú feladatok megoldásában szükséges; ezt többnyire maga a szakértői rendszer programja valósítja meg;
- *ismeretbáziskezelő rendszerek*[133], amelyek heterogén tartalmú ismeretbázisok elemeinek használatát teszik lehetővé; megvalósításuk még nem tekinthető kialakultnak;

- *globális ismeretbáziskezelő rendszerek*, amelyek heterogén és elosztott adat/ismeretbázisok kezelését teszik lehetővé[131] [182];
- *globális lekérdező nyelvek* használata, amelyek a jelenlegi(lokális) lekérdező nyelvek kiterjesztései lehetnek, heterogén és elosztott adat/ismeretbázisok lekérdezésére;
- *szolgáltató ügynökök(ágensek)*[182] alkalmazása; az ágensek (amelyek egy-egy szűkebben körülhatárolt feladat önálló elvégzésére alkalmas programok) alkalmasak arra, hogy az alkalmazói feladat végrehajtása közben, - a háttérben - egyszerűbb feladatokat végezzenek el és eredményeiket a felhasználónak, vagy a 'megbízó'-nak adják.

#### **d.)Felhasználói hozzáférés(külső kapcsolatok)**

A felhasználó és az információs rendszer közötti kapcsolatteremtést meghatározza *egyrészt* annak formája, *másrészt* annak megvalósítási, válaszadási módja.

A megvalósítás lehetséges *formái* például

- szöveges(nyomtatott, képernyőn megjelenített; billentyűzettel vezérelt),
- grafikus(képernyőn megjelenített; billentyűzettel, egérrel vezérelt),
- multimédiás(szöveges, grafikus, képi és hang megjelenítés; billentyűzettel, egérrel, hanggal vezérelt).

A kapcsolatteremtés jövőjét tekintve, a lehetséges formák közé bevonulhatnak a mozgás alapú(pl. szemmozgást követő) és egyéb más rendszerek is.

A kapcsolat kialakítás *módja* alatt megkülönböztetünk

- soros, köteget feldolgozású kapcsolatfelépítési formát, amely során az információs rendszer az igényeket egymás után dolgozza fel és nem ad azonnal választ rájuk; a korábbi nagygépes rendszerek többnyire ilyen lehetőséget adtak csak a felhasználónak, amelyen belül megkülönböztettünk (1) közeli és (2) távoli terminálos kapcsolatteremtést;
- párbeszédes(interaktív) működési módot, amely esetén a felhasználó azonnal választ kap kérdéseire; a rendszer vezérlése (a kérdések felté-

tele) lehet egyszerű parancsvezérelt, vagy menüvezérelt, vagy eseményvezérelt módú.

A kapcsolatépítés kifinomultabb módja az, amelynek során az alkalmazói rendszer követi a felhasználó használati módját és azt megjegyzi. A tanultak alapján módosítja, egyéniesíti a felhasználói illesztőfelületet (ember-gép kapcsolatot) oly módon, hogy az a lehető legjobban kiszolgálja a felhasználó igényeit. Ennek keretén belül át lehet rendezni a megjelenített menüket(előtérbe helyezve a gyakran használt menüpontokat), gyakorlott felhasználók számára át lehet ugrani kevésbé fontos lépéseket, le lehet rövidíteni a feladat kiválasztási folyamatot.

#### **e.)Alkalmazási cél**

Az információs rendszerek fejlődése során, a kielégített igények, a megcélzott felhasználási terület szerint a legkülönbözőbb elnevezésű rendszerek láttak napvilágot. A kérdés az, hogy van-e és mi az a különbség az egyes rendszerek között, amely az eltérő elnevezéseket indokolja?

Véleményünk szerint, az egymástól eltérő megnevezések(később kifejtendő rövidítésükkel: TPS, MIS, DSS, EIS, ESS, MSS) nem képviselnek egymástól nagy mértékben különböző és egymást helyettesítő rendszereket, hanem mindegyik az információs rendszer valamilyen bővítését, új funkciójának hangsúlyozását jelenti. Tehát, az információs rendszer egy-egy kiemelt területet támogató részrendszereként kell kezelni, amely a fejlődés során - ahogy a rendszer egyre összetettebb igényeket tudott kielégíteni - egy-egy megkülönböztető elnevezést kapott.

A következőkben összefoglaljuk az egyes rendszerekkel kapcsolatos legfontosabb jellemzőket, amelyek alapján értelmezhetővé válik azok funkciója.

#### ***1.Tranzakciófeldolgozó rendszer (TPS=Transaction Processing Systems)***

A kezdeti információs rendszerek tranzakciófeldolgozó rendszerek voltak és a mai rendszerek magját is ez a típusú feldolgozás alkotja. Az ilyen rendszerekre jellemző[122], hogy

- napi gazdasági események feldolgozására szolgálnak,

- operatív, jól szabályozott tevékenységekhez kapcsolódnak,
- forrásadatok feldolgozására, adatszolgáltatásra használják,
- elemi adatkezelő, majd egyre összetettebb funkciók teljesítésére alkalmas adatbáziskezelő rendszerrel rendelkeznek.

#### *2.Irodaautomatizálási rendszer (OAS=Office Automation Systems)*

##### *Szakmai információs rendszer (KWS=Knowledge Work Systems)*

A mindennapi irodai, ügyviteli feladatokat(OAS), valamint az alkotó, szellemi munkát(KWS) segítő információs rendszer megjelenése az utóbbi évek jellemzője. Ebbe a körbe sorolható az elektronikus dokumentum- és ügykezelő(EDI=Electronic Data Interchange) rendszer is. A rendszer a következő tevékenységek adatainak kezelésére szolgál [122][182]:

- irodai, ügyviteli munkák(szövegszerkesztés, táblázatkezelés, levelezés),
- dokumentum- és kiadványszerkesztés,
- időbeosztások, ütemezések,
- műszaki tervezés, dokumentálás, stb.

#### *3.Vezetői információs rendszer (MIS=Management Information Systems)*

A vezetői információs rendszerek a '60-as években jelentek meg és feladatuk a vezetők adatokkal, elmúlt időszakra vonatkozó kimutatásokkal való ellátása[182] a jobb döntéshozatal érdekében. Az alábbi jellemzőkkel rendelkeznek:

- a vezetői munka segítése naprakész adatokkal és az eltérések jelzésével,
- előre meghatározott formátumú és tartalmú anyagok, kimutatások rendszeres időközönkénti előállítása,
- egyszerűbb lekérdezések lehetősége megadott területeken,
- a tervezési, ellenőrzési döntéshozói munka segítése egyszerű elemzésekkel,

- a működéséhez szükséges alapadatokat a tranzakciófeldolgozó rendszer(TPS) szolgáltatja, arra épül rá.

#### *4.Döntéstámogató rendszer (DSS=Decision Support Systems)*

A '70-es évek közepén, végén megjelent döntéstámogató rendszerek a rosszul strukturált vezetői döntések kiszolgálását célozták meg a szervezet minden szintjén. Ehhez a rendelkezésre álló adatokon kívül egy modellbázist is magukban foglalnak. A DTR-ek jellemzője[122][182], hogy:

- adatait a tranzakciófeldolgozó(TPS), illetve a vezetői információs rendszertől(MIS), valamint külső forrásokból kapja,
- feladatmegoldásokhoz modellbázissal rendelkezik,
- a modell- és adatbázis segítségével elemzéseket és optimalizálásokat lehet végezni,
- használatára a nagyfokú interaktivitás jellemző,
- a döntéshozó(a felhasználó) által alakítható, folyamatosan fejleszthető,
- szakértői rendszerjellemzőkkel is rendelkezik.

A csoportos, illetve a szervezeti döntéshozatal speciális igényeit szolgálják ki a csoportos döntéseket támogató rendszerek(GDSS= Group DSS) és a szervezeti döntéstámogató rendszerek(ODSS=Organizational DSS).

#### *5.Szakértői rendszerek (ES=Expert Systems)*

A szakértői rendszerek, amelyek a mesterséges intelligenciakutatás eredményeit használják fel, igazából inkább alkalmazói rendszerek, amelyek a '60-as évek kísérletezései után, napjainkban váltak gyakorlatban is alkalmazható rendszerekké. Említésükre azért van szükség, mert az információs rendszerek egyre több olyan jellemzővel rendelkeznek, amelyek eredetileg a szakértői rendszerek sajátjai voltak[182]. A kialakuló 'ismeretbázis' alapú rendszerek a döntések támogatására, előkészítésére *következtető részrendszerekkel* is rendelkeznek. Hatásuk különösen a döntéstámogató(DSS) és a felsővezetői információs(EIS) rendszereken érezhető, amelyeknek ma már részét képezik.

A szakértői rendszerek valamely szakterület tudásanyagát tárolva, annak felhasználásával, a felhasználó kérdéseire megoldásokat javasolnak.

#### *6.Felsővezetői információs rendszerek (EIS=Executive Information Systems)*

A felsővezetői információs rendszerek a '90-es évek elején jelentek meg és feladatuk a legfelső szintű vezetők stratégiai döntéseinek támogatása a tranzakciófeldolgozó és a vezetői információs rendszerek adatainak felhasználásával[130][162][182]. Ehhez olyan, hatékony információtechnológiai eljárásokat is alkalmaznak, mint például a többoldalú, közvetlen adatelemzési technika(OLAP=On-Line Analytical Processing[122] [189]), vagy az adatbányászat. A rendszer a következő jellemzőkkel írható le:

- stratégiai döntések támogatása belső(TPS, MIS, DSS) és külső eredetű adatokra támaszkodva,
- felsővezetői tervezési, szervezési, ellenőrzési feladatok döntéseinek támogatása,
- 'lány' információk(vélemények, elképzelések, előrejelzések) kezelése,
- fejlett grafikus és kommunikációs eszköztárral rendelkeznek,
- nincs feladatmegoldó része, mint a döntéstámogató rendszereknek,
- nem tartalmaz modellbázist,
- korszerű információtechnológiai technikák(OLAP, adatbányászat) használata.

#### *7.Felsővezetői szolgáltató rendszer(ESS=Executive Support Systems)*

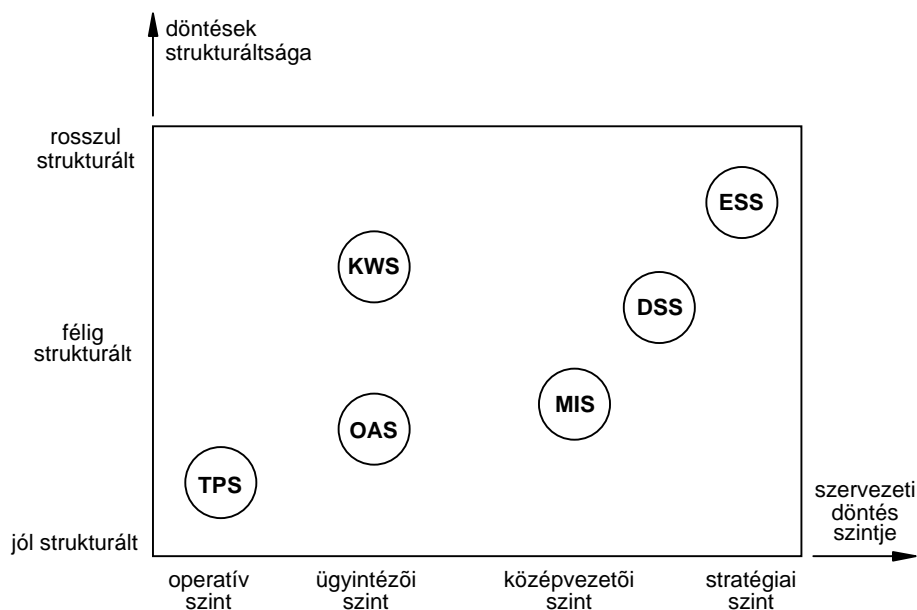
A felsővezetői szolgáltató rendszer tulajdonságai megegyeznek a felsővezetői információs rendszerével(EIS), bővítve a döntéstámogató rendszerek(DSS) jellemzőivel is[130][182]. Egyes szerzők nem tesznek különbséget a két elnevezés tartalma között[122].

#### *8.Vezetői támogató rendszer(MSS=Managerial[management] Support Systems)*

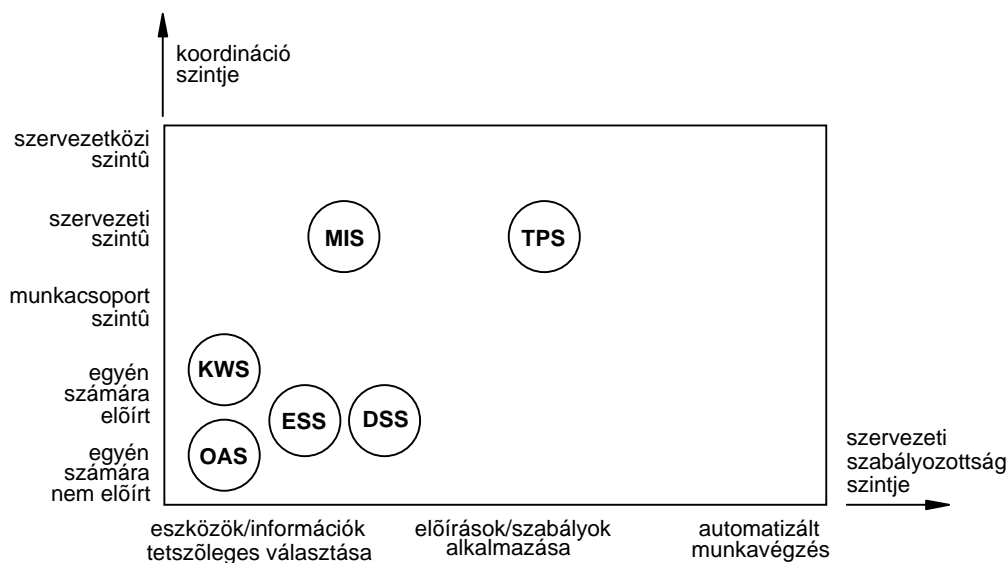
A legutóbbi időkben megjelent elnevezés, amely alatt olyan információs rendszert értenek, amely magában foglalja a döntéstámogató, a szakértői, valamint a felsővezetői információs rendszerek tulajdonságait [98][182].

### 3.SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK

Az egyes információs rendszerek egymáshoz viszonyított helyzetét mutatja be a következő két ábra. A 3-2.ábra[122] a döntések bonyolultsága, struktúráltasága és a támogatott terület szervezeten belüli elhelyezkedése közötti kapcsolatra utal, míg a 3-3.ábra[38] a szervezet szabályozottsága és a koordinációs igény összefüggésében helyezi el a különböző információs rendszereket.



**3-2.ábra: Egyéni DTR felépítése**



**3-3.ábra: Egyéni DTR felépítése**

### 3.2.2.INTELLIGENS INFORMÁCIÓS RENDSZEREK JELLEMZŐI

Az információs rendszerek intelligens nemzedékével szemben megfogalmazható legfontosabb követelmények a következők lehetnek [182]:

- a felhasználó kérdéseire adjanak gyors(azonnali) válaszokat és azokhoz a rendelkezésre álló információk legszélesebb körét használják fel;
- a rendszer legyen könnyen kezelhető, kezelése könnyen tanulható;
- a rendszer felhasználói környezete legyen a felhasználó által módosítható, beállítható, azaz az egyéni elképzelésekhez illeszkedő formájú és működésű;
- segítse a kapcsolattartást a rendszer más felhasználóival.

Az információs rendszer által **felhasznált információk** megjelenítési és tárolási formája igen változatos lehet. A rendszer heterogén adattartalmú 'ismeretbázis'-sal rendelkezik és szervezésében az objektumorientált forma dominál.

A tárolt információk három fő csoportja különböztethető meg. Egyik részét egy olyan (1) *adatbázis* alkotja, amelyben a hagyományos adatelemekeken kívül, dokumentumok, kép- és hanganyagok is megtalálhatók. Egy másik részét a (2) *modellbázis* alkotja, amely az egyszerűbb eljárások mellett, összetett problémák többnyire algoritmikus megoldását adó programjait tartalmazza. Külön meg kell említeni azokat a kisméretű programokat, amelyek valamilyen speciális feladatot látnak el a háttérben működve. Ezek az ún. 'ügynök (ágens)' programok egyre nagyobb szerepet kapnak az információs rendszerek robotmunkáiban(üzenetek, levelek csoportosítása, adatbányászat, stb.). A rendszer harmadik részét alkotja a (3) *tudásbázis*, amely állítások, következtetések, összetett feladatmegoldások, esetek, helyzetleírások tárolására szolgál. Ezek használata által válik intelligenssé a rendszer.

A tárolt információk esetében egyre fontosabb szerepet tölthetnek be az ún. 'lágyszerű', valamint a bizonytalan és hiányos információk[145] [189], amelyek a valóságos helyzetértékeléshez szükségesek, de feldolgozásuk igen nehéz is lehet.



A információs rendszer ismeretbázisának **szerkezete** a gyors működés és a hatékonyság miatt hierarchikus strukturálású. A leggyakrabban használt információknak mindig a feldolgozás, a felhasználó közelében kell elhelyezkednie. Ezt indokolja a tárolt információk nagy mennyisége és térbeli szétszórtsága is.

A tárolt információk között, megfelelő eszközökkel, tetszőleges relációs és asszociatív kapcsolatok építhetők fel, mind az adatok, mind a modellek, következtetések, eseteleírások között. Az információk elosztott tárolása megfelelő globális ismeretbáziskezelő rendszer[131][133] kialakítását igényli.

A rendszer működését megszabó **belső kapcsolatok** legfontosabb érintett területei közé tartozik egyrészt az (1) *adatraktárak* használatával kapcsolatos, legalkalmasabb adatkeresési(adatbányászati) módszerek kidolgozása, amelyben jelentős szerepet kapnak az intelligens 'ügynök'-ök; másrészt olyan (2) *globális ismeretbáziskezelő rendszerek*, amelyek alkalmasak a feladatok, esetek leírására és ezen keresztül az egyes tárolt adatok, modellek egymáshoz kapcsolására. Szükséges a rendszer szerves részét alkotó, a döntéstámogatásban, a szakértői rendszerekben szerepet játszó (3) *következtető rendszerek* olyan továbbfejlesztése, amelyek újszerű következtetési módok alkalmazását teszik lehetővé. Ebben, a procedurális eljárások mellett, a nem procedurális eljárásoknak és ugyancsak az 'ügynök' programoknak is szerepet kell kapniuk. Végül igen fontos részt képvisel a rendszer jó működésében a (4) *kommunikációs részrendszer* kialakítása.

A felhasználó számára a leglényegesebb terület a felhasználó és a rendszer közötti kapcsolatteremtés, a **külső kapcsolatok** kialakítása. Ezen belül az alábbi témakörök emelhetők ki, mint a legfontosabbak:

- sokoldalú, multimédiás kapcsolat kialakítási lehetőség a felhasználóval (erős grafika, virtuális háromdimenziós megjelenítés, mozgókép, párhuzamos feladatmegoldás és megjelenítés, stb.);
- párbeszédes működtetés, azonnali válaszlehetőség(többdimenziós, elemzési technika[OLAP], adatbányászat alkalmazása);
- széleskörű kapcsolattartási lehetőség a rendszer többi felhasználójával ((1) információcsere: levelezés, közvetlen kapcsolat, videokonferencia; (2) munkakapcsolatok, mint utasításadás, -végrehajtás, elektronikus ügykezelés(EDI); (3) csoportmunka; (4) globális kapcsolattartás);

- kiadványszerkesztés, prezentációkészítés;
- eszköztár a rendszer egyéni arculatának kialakításához, a felhasználó szokásainak megjegyzéséhez (menük használatától függő alakítása, a felhasználói felületek gyakorlottság alapján történő kialakítása, stb. [187]).

Az intelligens információs rendszerek **felhasználási lehetőségeivel**, céljaival kapcsolatosan megállapítható, hogy a jelenlegi, elnevezésben is megjelenő megkülönböztetések jelentőségüket veszítik, mivel az elnevezéssel kiemelt funkciók minden rendszernek részét képezik, annak valamely felhasználási oldalát, lehetőségét adva [38]. A **rendszer** alapvető **célja**

- (1) a szervezeti döntéshozatal segítése a szervezet minden szintjén,
- (2) a felhasználói illesztő felületeket az egyes felhasználók egyéni igényeinek és gyakorlottságának megfelelően kialakítva;
- (3) erős kommunikációs támogatás nyújtása a rendszert alkalmazó felhasználók kapcsolatteremtéséhez;
- (4) az ismeretbázis olyan kialakítása, amely biztosítja a döntéshozók számára fontos háttér('lágy') információk, valamint a bizonytalan és hiányos információk megfelelő használatát.

Tehát, **összegezve** az elmondottakat, álláspontunk szerint *a döntéstámogató rendszerek a szervezeti információs rendszerek részét képezik, annak egyik funkcióját képviselve*. Fejlesztési, tárgyalási szempontból azonban érdemes lehet a döntéstámogatáshoz kapcsolódó részeket önálló rendszerként vizsgálni, figyelembe véve azonban azt, hogy a DTR egyes részeit az információs rendszer már meglévő alrendszerei alkotják. *A jövő intelligens információs rendszerei a döntéstámogatás teljes eszköztárával rendelkezni fognak a szervezet egésze számára, a döntéshozatal minden fázisában.*

### 3.3.A DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER RÉSZEI, FELÉPÍTÉSE

---

Az előző pont összegzésében kifejtettek alapján, a döntéstámogató rendszereket a szervezeti információs rendszertől elkülönítve, abból kiemelve, (1) egyedi/egyéni, vagy (2) szervezeti döntéshozatalt segítő önálló rendszereként vizsgáljuk. Nem foglalkozunk avval sem, hogy a döntéstámogató

rendszerhez szükséges egyes részek az információs rendszernek már meglévő elemei-e, vagy sem.

#### 3.3.1.ÁLTALÁNOS ÁTTEKINTÉS

##### a.)Előzmények

A döntéstámogató rendszerek kifejlesztése szoros kapcsolatban van a vezetői információs rendszerek továbbfejlesztésével. A vezetői információs rendszerek használatakor igény volt az adatok összesítése, lekérdezése mellett, azok elemző feldolgozására, egyszerűbb-bonyolultabb modellek használatára is[48][51][52]. A kialakuló döntéstámogató rendszerek esetében, már a '80-as évek elején felmerülnek a mesterséges intelligenciakutatás eredményeinek az alkalmazási lehetőségei[51] is, elsősorban az ismerettárolás, a problémamegoldás kapcsán[51].

A döntéstámogató rendszerekkel szemben, már a '70-es évek közepén megfogalmazott legfontosabb követelmények az alábbiak szerint foglalhatók össze[170]:

- a döntések támogatására, a különböző vezetési szinteken és funkcionális területeken a modellek(program modulok) sokaságával kell rendelkeznie;
- a modelleknek olyan (modularizált) kialakításúaknak kell lenniük, amely alkalmassá teszi azokat önálló, vagy más modellekkel összekapcsolt használatra;
- a modelleknek rendelkezniük kell olyan lehetőséggel (programozási nyelvvel), amely segítségével az adatbázisokból adatokat érhetnek el;
- léteznie kell egy parancsnyelvnek, amely segítségével a felhasználó közvetlen modell-, illetve adatbáziskezelést tud megvalósítani;
- a rendszernek hajlékonynak kell lennie, biztosítva a modellek tartalmának és használatának módosítását, továbbfejlesztését.

A követelményeket kielégítő rendszer, - legegyszerűbb formájában -, amely alapjaiban csak a modellkezeléssel bővebb mint a vezetői információs rend-

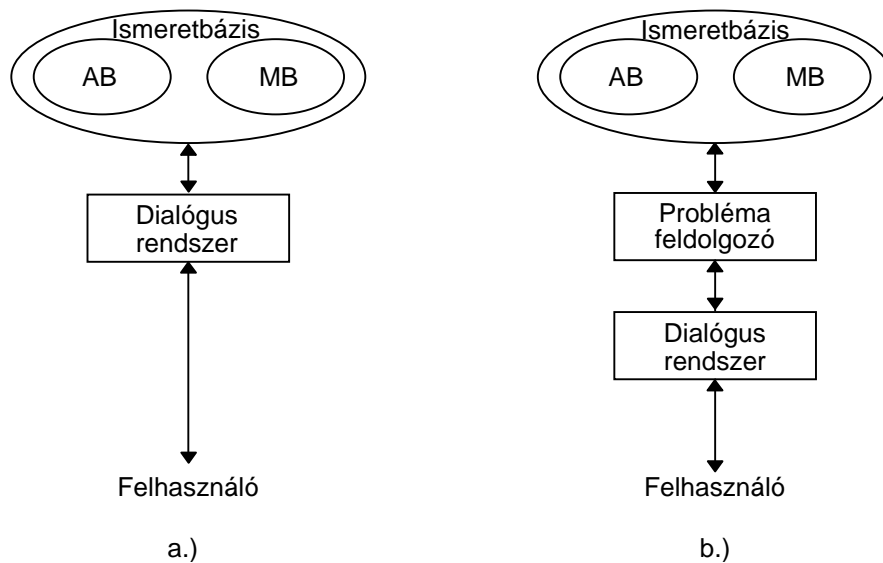
szerek adatbáziskezelésre épülő felépítése, a következő részekből áll (3-4.a.ábra)[123][182]:

- adatbázisrendszer(AB),
- modellbázisrendszer(MB),
- (ember-gép kapcsolatok) dialógusrendszere.

A mesterséges intelligencia kutatás technikáinak rövid időn belüli bevonását jelzi az a felépítésmód, amelyben önálló szerepet kap a problémafeldolgozó rendszer(3-4.b.ábra)[51][99].

Általánosítva a DTR részei:

- **ismeretbázis**, amely nem tesz különbséget az *adatbázis*, a *modellbázis* és a *tudásbázis* között; mindhárom ismerettárolási területet magában foglalja;
- **problémafeldolgozó rendszer**, amely a döntési folyamat egészét (információgyűjtés, döntési probléma felismerése, döntési modell összeállítása, elemzések, értékelések) átfogva, az ismeretrendszer felhasználásával nyújt megoldásokat a felhasználó(a döntéshozó) problémáira;
- **dialógus(nyelvi) rendszer**, amely a felhasználó és a döntéstámogató rendszer közötti párbeszédes kapcsolat megteremtésére szolgál.



3-4.ábra: Egyéni DTR felépítése

Tehát, ebben a felfogásban - az előző változathoz képest - új elem a problémafeldolgozó rendszer, hangsúlyozva a döntési feladat megoldásának nem egyetlen lépésből álló folyamatát.

#### **b.)Problémamegközelítési módok**

A DTR kialakítását, belső felépítését, az alkalmazott módszereket meghatározza a szervezet, a támogatott terület leírására használt eszköztár, a döntési problémakör megközelítési módja. A feladatmegoldás megközelítési módjaként három módszert érintünk[51].

- **Állapottér megközelítés**, amely H.A.Simon általános problémamegoldója(GPS=General Problem Solver) által alkalmazott módszer [168].

Az állapottér megközelítésben egy feladat megoldását(a célt) oly módon érjük el, hogy a kiinduló adatokat mint állapotot tekintve, sorra műveleteket végezve rajtuk, azaz operátorokat alkalmazva az egymást követő állapotokra, keressük azt az operátor sorozatot, amely a cél elérésében valamilyen szempont alapján optimális, vagy a legmegfelelőbb. A döntési feladat megoldásában az operátorokat a modellrendszer moduljai alkotják.

Tehát, megadva a kiinduló és a célállapotot, az általános problémamegoldó megkeresi az állapotátmenetek(és az azokat megvalósító operátorok) azon sorozatát, amely valamilyen szempontból a legjobb lesz. Az átmenetek kereséséhez, a feladat megoldásához tartozóan, fel kell építeni az állapotátmenetek gráfját és ennek felhasználásával, teljeskörű, vagy heurisztikus keresés segítségével kell megtalálni az átmenetek sorozatát.

Habár a GPS elvileg bármilyen feladat esetében alkalmazható, mégsem vezetett sikerre a mesterséges intelligencia problémák megoldásában, mert megvalósítása igen nagy mennyiségű adat és operátor tárolását teszi szükségessé.

*(Megjegyzendő, hogy az itt leírt módszer és a szervezetek döntési rendszereinek tárgyalásánál felvázolt állapottér-használat nem azonos egymással, habár az alapelvek hasonlóak.)*

- **A feladatfelbontási és feladatredukciós**(az eredeti feladatot helyettesítjük egy újabb, egyszerűbb feladattal) **megközelítés** [144] alkalmaz-

zása azt jelenti, hogy a feladatot olyan elemi, primitív problémákra bontjuk vagy olyanokkal helyettesítjük, amelyek megoldásához közvetlenül alkalmazhatjuk a rendelkezésre álló modelleket.

A módszer alkalmazásához meg kell adni az elemi feladatok leírását és a megoldásukhoz használható modelleket, valamint azokat a felbontó operátorokat, amelyek segítségével a problémák részfeladatokra bonthatók. A felbontás kétféle módon történhet:

- oly módon, hogy az eredeti feladat megoldásához a részfeladatok mindegyikének megoldása szükséges (AND kapcsolat); vagy
- oly módon, hogy az eredeti feladat megoldását a részfeladatok bármelyikének megoldásával megkaphatjuk (OR kapcsolat).

A felbontás lehetőségei gráfon ábrázolhatók, majd ismerve az adott probléma felbontási gráfját, meg lehet keresni azt a megoldási útvonalat, amely a leghatékonyabb módon szolgáltatja az eredeti feladat megoldását.

A döntési feladat megoldásához önmagában is alkalmazható az említett felbontási módszer, de a szervezeti döntéshozatalt vizsgálva, analógia fedezhető fel a döntések szervezeten belüli egymáshoz kapcsolódása és a felbontási gráf között.

A módszer alkalmazásának komoly problémája az alkalmas felbontási operátorok kidolgozása, továbbá az operátorok és a feladatok egymáshoz rendelésének megoldása. Az elemi feladatok és a megoldásukhoz használható modellek összerendelése az előbbiekhez képest lényegesen könnyebben megvalósítható.

A nehézségek ellenére, az alapelv jól hasznosítható a döntési problémák meghatározásához, majd a döntési feladatok megoldásához.

- **Szabályalapú** (produkciós rendszer alapú) **megközelítési mód** a leginkább ígéretes módszer a döntési feladatok megoldásában, annál is inkább, mert egyrészt a döntéshozók számára a legkönnyebben követhető, másrészt a szakértői rendszerek kapcsán [88][144][163], ma már igen jól kidolgozott szakterületnek számít.

A szabályalapú feldolgozási módnál, egy feltételes előírásban ('ha .... akkor ...' alakú szabályban) megfogalmazott módon, ha a megadott előfeltétel teljesül, akkor a szabályban megjelölt cselekvés végrehajtásra

kerül. A szabályok feldolgozása vagy a feltételekből kiindulva, 'előrehaladó'(adatvezérelt) módon, vagy a feltételezett megoldásokból kiindulva, 'visszafelé haladó'(célvezérelt) módon történhet.

#### **c.)DTR-rel szembeni követelmények, igények.**

A korszerű DTR-ekkel szemben megfogalmazható követelmények, igények, amelyek a rendszer felépítését meghatározzák, a korábbi fejlesztési eredményekből, a szakértői rendszerek tapasztalataiból vezethetők le. A 'második generációs' ismeretalapú DTR-ek ismérveit[114], a jellemzők összefoglalóit [99][182] felhasználva, - az intelligens rendszerektől elvárható tulajdonságokkal kiegészítve -, a DTR-ek szükséges funkcióiként, tulajdonságaiként az alábbiakat fogalmazhatjuk meg.

##### *Támogatott területek*

- A szervezeti vezetés/döntéshozatal minden szintjének, minden döntési pontjának támogatása a szükséges döntési módszerekkel és eszközökkel.
- A döntési feladat megoldásához, a döntési folyamat minden szakaszát(helyzet-, problémafelismerés, feladatmegfogalmazás, elemzések, kiértékelések, döntés) támogatni kell.
- Támogatandó mind az egyéni, mind a csoportos, mind a szervezeti döntéshozatal.
- A rendszernek elsősorban a rosszul, vagy egyáltalán nem strukturált feladatok megoldásában kell segítenie a döntéshozót.
- Támogatni kell az egymással kapcsolatban lévő döntések feltárását, döntéshozatalát, a szekvenciális döntéshozatalt.
- A döntések eredményességének(pontosságának, időszerűségének, megbízhatóságának) és nem a hatékonyságának(legolcsóbb megoldás leggyorsabb megtalálásának) növelése a legfontosabb cél.
- A döntéshozók támogatása és nem helyettesítése a cél. Természetesen a kellően strukturált problémáknál, a döntéshozó helyettesíthető a megfelelő döntéshozatali automatizmussal.

- A rendszernek támogatnia kell a döntéshozók különböző döntéshozatali stílusait, módszereit.

#### *Ismeretkezelés*

A DTR-ek **ismeretkezelése**(knowledge management) több területet foglal magában és feladata a különböző formátumban megjelenő információk elmentésmentes és megbízható tárolása, kezelése. A kezelt információk jellege és összetettsége alapján, utalva a 3.2.1.pontban már leírtakra, az alábbi csoportok szerinti megkülönböztetés célszerű:

- **Adatkezelés**, amely a tényszerű ismeretek egyszerűbb, vagy összetettebb szerkezetben történő kezelését jelenti, amelyhez kapcsolódóan a legfontosabb igények:
  - az adatok különböző formáinak(egyes adat, rekord, kép, hang, stb.) használati lehetősége;
  - többdimenziós adatelérési, elemzési technikák(OLAP[162][182][189]), adatbányászat alkalmazása;
  - objektumorientált megközelítés(ez tulajdonképpen, a metódusok révén, az adatkezelés és a modellkezelés együttes alkalmazása).
- **Modellkezelés**, amely a modellbázisban található egyszerűbb, vagy bonyolultabb eljárások, programok, feldolgozó módszerek elérhetőségét, használatát biztosítja; ennek kialakításával összefüggésben, a leglényegesebb szempontok a következők:
  - a modellbázis egyaránt tartalmazzon számítási(pl.: optimalizálási) és egyéb, pl. szerkezeti(döntési fa, hatásdiagram, stb.) modelleket is,
  - a modellbázis tartalmazzon a döntéshozó szubjektív megítélését is figyelembe vevő modellezési formákat(pl. preferencia alapú, többváltozós rangsorolási módszereket) is,
  - a modellbázis tartalmazzon sokváltozós elemzési technikákat támogató modelleket,
  - a modellbázis tartalmazzon (szubjektív) kockázatbecslő modelleket is,
  - a modellek kialakítása(modularizálása) tegye lehetővé a bonyolultabb modellek összeállítását az elemi modellek felhasználásával.



- **Tudáskezelés**, amely segítségével az állításalapú ismeretek (szabályok, tudáskeretek, stb.) karbantartása, használata biztosítható; ezzel kapcsolatban szükséges:
  - a különböző ismeretmegjelenítési módok(logikai, szabály-, keretalapú reprezentáció) kezelése,
  - a különböző ismeretmegjelenítési módok kevert alkalmazásának biztosítása,
  - a modell- és tudásalapú megközelítések kevert használata.
- **Esetkezelés**, amelyben ismert, már megoldott döntési helyzetek, feladatok tárolását, kezelését tesszük lehetővé; ezek későbbi alkalmazásához
  - lehetővé kell tenni az aktuális döntési probléma és a tárolt eset összehasonlíthatóságát és a megoldott eset adaptálását az aktuális helyzetre,
  - biztosítani kell a megoldott döntési feladat tárolását későbbi felhasználáshoz.

#### *Következtető/feldolgozó rész*

A döntési feladat kapcsán kidolgozott, összeállított modell alapján, a szükséges feldolgozásokat a rendszernek végre kell hajtania. Ennek során, a hagyományos procedurális megoldási módszerek mellett egyre nagyobb szerepet kapnak a MI technikák, amelyek segítségével logikai alapú következtetések is végrehajthatók. A DTR-től elvárjuk, hogy mind

- procedurális, mind
- MI technikát igénylő modellt fel tudjon dolgozni

és ehhez

- az ismeretkezelés objektumorientált formája társuljon.

Igény az, hogy a rendszer ismerje fel a feladat megfogalmazásából, a rendelkezésre álló feltételekből az alkalmazandó feldolgozási technikát, azaz azt, hogy procedurális, vagy MI(például azon belül előrehaladó [adatvezérelt], vagy visszafelé haladó[célvezérelt]) technikát célszerű-e használni.

#### *Fejlesztőrész*

Szükség van a rendszer olyan kialakítására, amely lehetővé teszi a DTR továbbfejlesztését, módosítását. Ebbe beleértjük

- *egyrészt* az ismeretbázis folyamatos bővítését(modellekkel, tapasztalati összefüggéseket leíró szabályokkal, esetleírásokkal),
- *másrészt* a felhasználó modellépítési lehetőségét, amely segítségével bonyolultabb problémákhoz összetettebb modellek állíthatók össze az elemi modulokból.

#### *Tanuló/tanító rész*

A DTR fontos részét képezheti az a rész, amely automatikus működési módjával, a rendszer tartalmát annak használata alapján, módosítja. Az ezzel kapcsolatosan megfogalmazható igények az alábbiak lehetnek:

- a rendszer kövesse a felhasználó sajátos használati módját, területét és ehhez alakítsa a felhasználói illesztőfelületeket, kapcsolati módokat; jegyezze meg az érintett menüpontokat, képernyő formátumokat, alkalmazási területeket és azok használati gyakoriságát és ezek függvényében egyszerűsítse az elérési útvonalakat, változtassa a nyújtott szolgáltatások körét;
- a rendszer legyen alkalmas a megoldás menetének elemzésére és annak modell, vagy szabály formában történő megjegyzésére, az ismeretbázis bővítése céljából;
- a rendszer legyen alkalmas a vizsgált, megoldott feladat automatikus elemzésére és megfelelő formátumba alakítására az esetbázisban történő elhelyezéshez;
- ismerje fel a vizsgált döntési problémához leginkább hasonlatos tárolt esete(ke)t és tegye elérhetővé az(oka)t a felhasználó számára.

A tanuló funkció mellett, ugyanolyan fontos a felhasználó tájékoztatása a választott megoldási módról, *megtanítása* az adott helyzetben alkalmazható módszerekre, illetve annak *magyarázata*, hogy milyen lépésekben, mire alapozva jutott el egy megoldási változathoz.

#### *Illesztőfelület, kapcsolattartás/működés*

A DTR kapcsolattartása a felhasználóval, a külvilággal, a rendszer kezelhetősége, mind közvetlenül érzékelhető jellemzője a döntéstámogató rendszernek. Ezek kialakítása, egyes jellemzők megléte, vagy nem léte teszi kényelmesen használhatóvá a rendszert a döntéshozó számára. Néhány szempont a DTR kialakításához:

- felhasználóbarát, a felhasználó szerint kialakított kezelőfelületek,
- gyakorlattól, feladattól függő illesztőfelületek,
- a felhasználó intelligens segítése, vezetése a feladat megoldása során,
- valós idejű(eseményvezérelt) feldolgozás,
- módosítható, hajlékony rendszerfelépítés,
- elosztott ismeretkezelés, hozzáférési lehetőség,
- grafikus, illetve multimédiás kapcsolati felületek,
- egyszerű, könnyen megtanulható feladatléíró/meghatározó módszer (nyelv),
- az eredmények könnyen értelmezhető, szemléletes megjelenítése erősen grafikus, illetve multimédiás módszerekkel.

#### **3.3.2.DTR-EK FELÉPÍTÉSE**

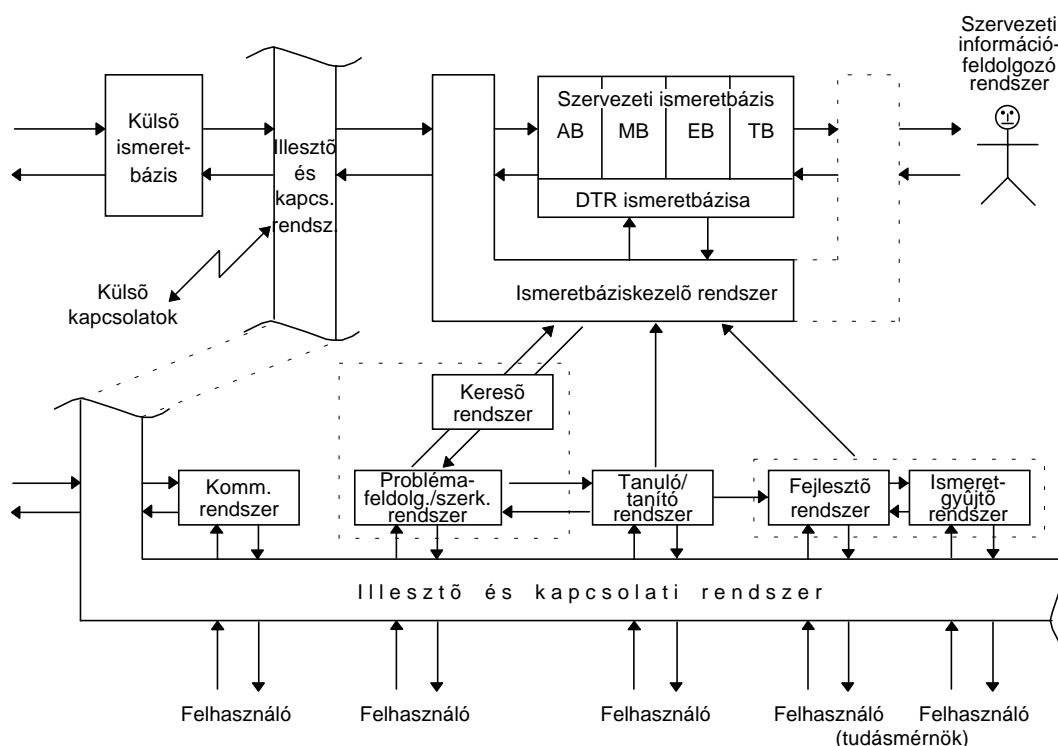
A DTR-t, az intelligens információs rendszer(IIR) egyik funkcióját megvalósító alrendszernek tekintjük, amely a rendszer egyéb részeitől nem választható el élesen. Ennek oka, hogy ezek a részek (mint például az adatbáziskezelő rendszer, a külső kapcsolatok rendszere stb.) más funkciókat is kiszolgálnak egyben.

Feltételezésünk, hogy a szervezeti információs rendszer ismeretalapú rendszer, azaz MI technikák is alkalmazhatók a rendszer működtetésében. Az információs rendszer intelligens voltából eredően,

- a tranzakciófeldolgozó funkció, a vezetői és felsővezetői információs rendszer funkció, a döntéstámogató funkció egyaránt megvalósítható;
- a funkciók önállóan, elkülöníthető módon vizsgálhatók (akár a TPS, akár a DSS, EIS funkciót tekintjük).

Az IIR funkciók bővítése, vagy szűkítése, az egyes funkciók önálló kezelése és megvalósíthatósága csak alkalmasan modularizált rendszerkialakítás mellett megoldható. Ezért ennek meglétét feltételezzük, így az építőelemek megfelelő felhasználásával akár egyik, akár másik rendszer felépíthető.

A következőkben azt a DTR struktúrát tárgyaljuk részletesebben, amely - véleményünk szerint - az általunk megfogalmazott szervezeti döntéstámogatást megvalósítja. A rendszer fő funkcionális egységei és azok lényegi kapcsolatai, általános felépítése a 3-5.ábrán láthatók.



**3-5.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A korábbiak alapján, a rendszer legfontosabb részegységei:

- ismeretbázis (IB) és kezelő rendszere (IBKR),
- problémakezelő rendszer (PR), amely önmagában is több részből áll:
  - probléma-, feladatszerkesztő egység,
  - feldolgozó egység (procedurális és nem-procedurális technikák alkalmazásával),
  - keresőrendszer,
- tanuló/tanító és magyarázó rendszer (TR),

- fejlesztő és ismeretgyűjtő rendszer(FR),
- illesztő és kapcsolati rendszer(KR: ember-gép kapcsolatok rendszere),
- kommunikációs rendszer(döntéshozók közötti kommunikációs kapcsolatok rendszere).

A DTR-k felépítésében némi eltérés van attól függően, hogy egyéni, vagy szervezeti döntéstámogatásra szolgálnak. Az egyéni/egyedi és a szervezeti döntéstámogató rendszerek közötti különbségeket az általános rendszerfelépítés elemeinek részletesebb tartalmi kifejtése után, a 3.3.3.pontban vizsgáljuk.

#### **a.)Ismeretbázis rendszer**

A DTR-k ismeretbázisa többértékű tartalommal rendelkezik, ahogy ezt a követelmények megfogalmazásakor már említettük. Az IB a döntéstámogató rendszerek egyik legkritikusabb része, mivel a DTR minden szolgáltatása az ebben tárolt információkra(adatokra, modellekre, esetleírásokra, állításokra, következtetésekre) alapul. Az IB rendszer fő funkcionális részei:

- ismeretbázis(IB):
  - belső IB: = szervezeti IB,  
= döntéstámogató rendszer IB-a: szervezeti rész,  
egyéni rész,
  - külső IB;
- ismeretbázis-kezelő rendszer(IBKR):
  - a belső IB és külső források közötti ismeretkezelő kapcsolatok,
  - a szervezeti IB és a DTR IB-a közötti ismeretgyűjtő kapcsolatok,
  - az IB és a DTR egyéb részei közötti kapcsolatok kezelésére.

Az IB tartalmilag négy részből áll:

- adatbázis,
- modellbázis,
- esetbázis,
- tudásbázis,

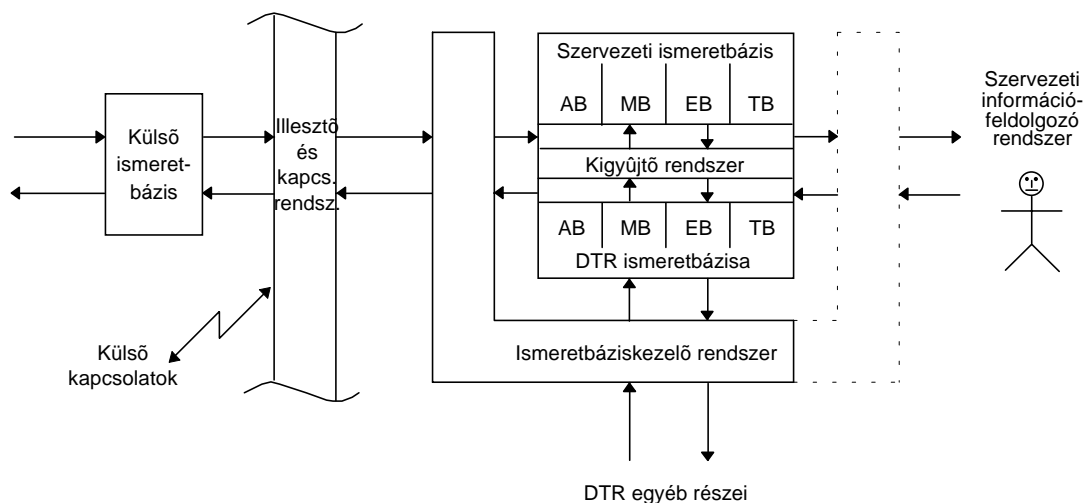
amely részek vagy fizikailag-logikailag is elkülönülő megoldásúak (homogén ismeretbázis elemek), vagy egységes egészként (heterogén ismeretbázisként) kezelhetők, ahogy ez a jövőben várható. Az ismeretkezelő rendszer ehhez kapcsolódik(3-6.ábra).

A szervezeti döntéstámogatásban, az információs rendszer szervezeti szintű ismeretbázisa mellett, célszerű létrehozni a DTR-hez kapcsolódó IB-t, amely a döntéshozatalhoz szorosabban kapcsolódó, gyakran használt ismereteket foglalja magában. Az ismerettárolás ilyen többszintű kialakítása a feldolgozások gyorsítását segíti elő.

Minden döntéshozó esetében nagyon sok olyan ismeret van, ami csak hozzá tartozik, azaz személyes jellegű, amely saját döntéshozatali munkáját támogatja[99]. Ezért a DTR-szintű ismeretbázist tartalmilag két részre bonthatjuk:

- a szervezethez (a döntési feladatokhoz) kapcsolódó és
- az egyénhez (a döntéshozóhoz) tartozó ismeretbázisra.

Mindkét rész egyaránt tartalmazhatja mind a négy ismeretfajtát.



**3-6.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A következőkben az IB négy összetevőjének tartalmát vizsgáljuk meg részletesebben. A tárgyalás során nem teszünk különbséget az IB hierarchia szintjei között, mivel a leírtak mindegyik szintre jellemzőek.

A rendszer **adatbázisa** a szervezethez tartozó szokásos adatokat tárolja. Az adatbázis szerkezeti formáját több megoldási lehetőség(hierarchikus, hálós, relációs, asszociációs szerkezet[151]) közül választhatjuk. Az utóbbi évek tárolandó információ mennyiségének nagymérvű növekedése, új tárolási formák bevezetését eredményezte. Ilyen új tárolási formát jelent az adattárház, adatraktár (data warehouse) kialakulása.

Az adatbázisban található adatok belső, vagy külső eredetűek. A *belső eredetű adatok* a szervezet mindennapi munkájában keletkeznek, elsősorban a tranzakciós feldolgozások során. Ezek az adatok közösek a szervezet egyéb feldolgozási funkcióival. A *külső eredetű adatok* olyan ipari, kereskedelmi, piaci stb. adatok, amelyek a szervezet számára valamilyen formában elérhetők. A nyilvános, vagy előfizetéses adatbázisok, az internet elosztott tárolású adatai mind ide sorolhatók.

Az adatbázisban tárolt adatok között külön meg kell említeni a *szervezeti döntési rendszerhez* tartozó, azt leíró adatokat, amelyek közé

- a döntési rendszer hierarchiáját(döntési pontokat és azok kapcsolatait) megadó,
- a döntési pontok jellemzőit, a döntéshozókkal szembeni elvárásokat,
- a döntési pontokhoz tartozó döntéseket és azok jellemzőit,
- a döntéshozók jellemzőit leíró adatokat értjük.

Az adatbázisnak ez a része önmagában egy bonyolult, összetett struktúrát határoz meg, amely igen fontos szerepet tölt be azoknál a stratégiai szintű döntéseknél, amelyek a szervezeti struktúra (át)alakítását is érintik.

Az adatbázis részhez tartozó *adatbáziskezelő rendszer* az ismeretbáziskezelő rendszer(IBKR) része, amely valamilyen (globális) lekérdező nyelv[131] segítségével érhető el. A szervezeti szintű IB-ból a döntéstámogatáshoz közvetlenül szükséges adatokat a *kigyűjtő rendszer* továbbítja, amely szintén az IBKR része.

Az ismeretbázis rendszer **modellbázisa** különféle, többnyire végrehajtható eljárásokat, szerkezetmodelleket tartalmaz, amelyek a szervezeti döntéshozatalt támogatják.

A tárolt modelleket akár funkcionálisan (pl. pénzügyi, termelési, gazdálkodási modellek), akár a támogatott terület hierarchián belüli elhelyezkedése (alsó-, közép-, felsőszintű) és ezzel együtt időtávja (operatív, taktikai, stratégiai) alapján csoportosíthatjuk. A modellek programjait olyan módon célszerű kialakítani, hogy azokból, azok összekapcsolásával könnyen lehessen új modelleket kialakítani[49]. Az építőkocka-elv alkalmazása jelentősen elősegíti ennek megvalósítását.

A modellbázis használatát a *modellbáziskezelő rendszer* teszi lehetővé. A kezelő rendszernek támogatnia kell a tárolt információk szokásos, szükséges műveletei(felvitel, módosítás, törlés) mellett, a modellek összekapcsolását szolgáló modellező nyelvet, valamint a modellek és az adatok közötti kapcsolat létrehozását is[182].

A rendszer **esetbázis** része olyan esetek, megoldott döntési feladatok leírását tartalmazza, amelyek alapján egy-egy újabb, hasonló döntési helyzet könnyebben és gyorsabban megoldható. Az alkalmazás módja az emberi gondolkodást követi. A döntéshozatal során, a tárolt esetleírások és az aktuális döntési helyzet összehasonlítása alapján történik az esetleírás kiválasztása, majd az aktuális helyzetnek megfelelő adaptálása, módosítása, végül az adott döntési feladat megoldása.

Az esetbázis alapú döntéshozatal kb. egy évtizedes múltja a döntéstámogatás új, fejlődő területét igéri, amelynek részletei, az esetek tárolási módjai még további kutatást igényelnek.

Az esetek leírási módja a feldolgozás módjától is függ. Egyik lehetőség a feladat megoldását adó események sorrendjének leírása ('script'), megadva az előfeltételeket, amelyek mellett az adott esetleírás alkalmazható. Másik lehetséges forma az esetből levezetett szabályok tárolása[76] [182]. A visszakereséshez jellemzők sorát kell megadni, amelyek lehetővé teszik az esetleírások besorolását, csoportosítását.

Az *esetbáziskezelő rendszer* feladata a szokásos karbantartási műveletek mellett, az esetkönyvtár segítségével, valamilyen hasonlósági mérték alapján, a helyzetnek megfelelő eset kiválasztása, visszakeresése.



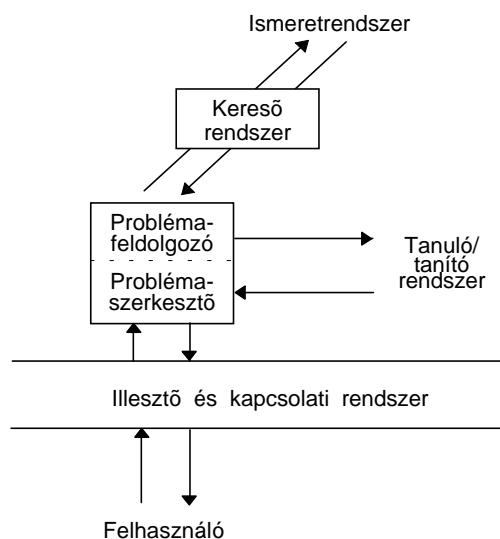
Az esetbáziskezelő rendszert önálló egységként tekintve, azt mondhatjuk, hogy jellegében a szakértői rendszer tulajdonságait kell felmutatnia, mind kereséskor, mind az új esetek besorolásakor.

Az IB negyedik elemét a **tudásbázis** képezi, amely az ismereteknek tényállítások, szabályok, következtetések formájában megjelenített elemeinek elhelyezésére szolgál. Ezek tárolásában a mesterséges intelligenciakutatás ismeretreprezentációs módszerei (szabály-, tudáskeret alapú stb.) használhatók.

A *tudásbáziskezelő rendszer* a feldolgozó rendszer számára választja ki azon ismeretelemeket, amelyek a következtetési szabályok feldolgozásában szükségesek.

#### b.)Problémakezelő rendszer

A *problémakezelő rendszer* feladata a döntési feladat megoldása során jelentkező procedurális és nem-procedurális feladatok végrehajtása (3-7.ábra).



**3-7.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A feldolgozó rendszernek a döntési folyamat teljes egészében, minden fázisában támogatnia kell a döntéshozó munkáját. Ez, a legfontosabb funkciókat kiemelve, a következő területeket jelenti:

- a megoldandó döntési feladat megfogalmazása, megszerkesztése, a modell kiválasztása, elsősorban MI technikák felhasználásával,

- a feladat, vagy a felhasználó által igényelt, kiválasztott modell feldolgozása; ez magában foglalja
  - algoritmikus(optimalizáló),
  - heurisztikus és
  - szimulációs modellek, valamint
  - MI alapú modellek feldolgozását,
- lekérdező nyelv(pl. SQL) segítségével megfogalmazott kérések (lekérdezések) közvetítése az IB felé, a kereső rendszer számára alkalmas formára alakítva; ebben segítenek a többdimenziós elemzések (lásd OLAP technikák[189]), táblázatkezelők.

A problémakezelő rendszer szerves részét képezi a **keresőrendszer**, amely a feldolgozott feladat által megkövetelt módon, az IBKR felé közvetíti a keresési igényt. A kereső rendszer feladata a keresés logikai szintű szervezése, míg az IBKR ennek fizikai szintjét valósítja meg. Kiemelt jelentőségű a szerepe a következtető, MI technikák használatakor (mélységi, szélességi stb. keresések megvalósításakor).

#### **c.)Tanuló/tanító/magyarázó rendszer**

A tanuló rendszer célja, hogy a DTR a döntéshozatal után, a döntés eredményének kiértékelésével módosíthassa tartalmát, esetleg működését. A rendszer tanulása vagy

- gyakorlás, vagy
- tapasztalat alapján történhet[99].

Első esetben, valamilyen típusú feladat (többszöri) feldolgozásával, a kapott megoldás alapján az ismeretek(pl. szabályok) kivonásával bővíthető a rendszer IB-a. Az IB bővítése a fejlesztő rendszeren keresztül oldható meg.

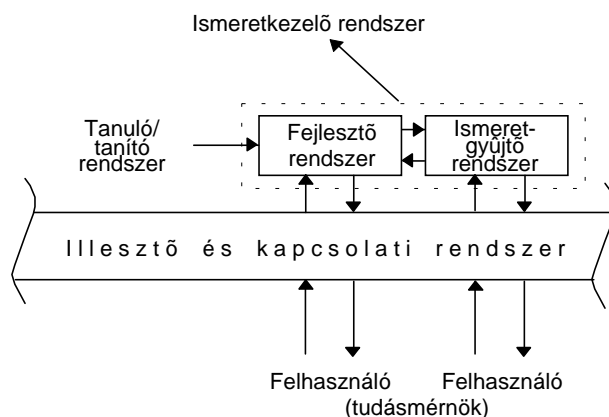
A tapasztalat alapján történő tanulásnál a megoldás eredményessége szerint módosítható az ismeretelemek egymáshoz kapcsolódásának valószínűsége. (Ez a módszer az MI következtetési technikáinak alkalmazásakor használható ki leginkább.)

A tanító/magyarázó rendszer a felhasználó(a döntéshozó) ismereteinek bővítését eredményezi, (tanítás esetén) tetszőlegesen kiválasztott probléma megoldásának bemutatásával és szöveges magyarázatával. A magyarázó rendszer - a döntéshozó kérésére - a döntési feladatok megoldásának bármely szakaszában indokolhatja a rendszer lépéseit.

A DTR-ek tanulóképessége még messze van az emberi képességektől, de a jövő kutatási eredményei változtathatnak ezen a helyzeten.

#### d.)Fejlesztő és ismeretgyűjtő rendszer

A DTR fejlesztőrendszerének(3-8.ábra) a következő feladatokat kell ellátnia:



**3-8.ábra: Egyéni DTR felépítése**

- A DTR és azon keresztül a szervezeti IB bővítése adatokkal, modellekkel, tudáselemekkel részben automatikus ismeretgyűjtéssel, részben a rendszeradminisztrátor (tudásmérnök), vagy esetleg a döntéshozó közreműködésével.

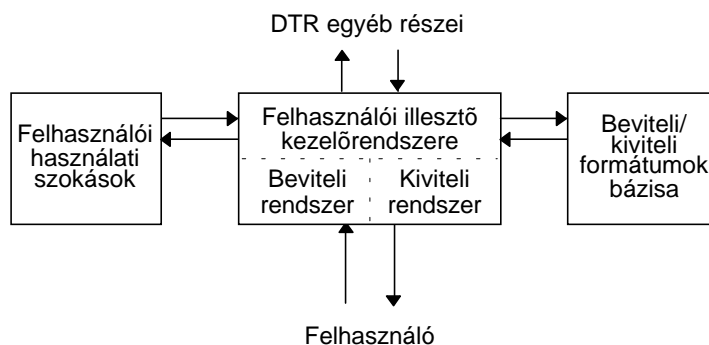
A szervezeti IB feltöltése, általános karbantartása azonban a DTR-től függetlenül történik, tehát a DTR csak kiegészíti a tárolt információk körét olyan ismeretekkel, amelyek valamilyen döntési feladat kapcsán előtérbe kerültek.

Ha a DTR saját IB-a a szervezeti IB-ből elkülönített rész, akkor ez mint puffertár működik a DTR számára. Ha azonban a DTR önálló egységként működik, akkor a szervezet oldaláról elmarad az IB feltöltése és ezt külön meg kell oldani.

- A megoldott döntési problémák modelljének, esetleírásának a tárolása a tanuló rendszer igénybevételével a DTR modell-, illetve esetbázisában.
- A döntéshozó(a végfelhasználó) által egyedi döntési modellek létrehozása és tárolása az IB-ban.

#### e.)Illesztő és kapcsolati rendszer(felhasználói interfész)

A DTR-ek egyik legfontosabb részegysége az ember-gép kapcsolatot megvalósító rendszer(3-9.ábra), annál is inkább mert a felhasználó evvel találkozik, ezt érzékeli "a rendszer"-nek.



**3-9.ábra: Egyéni DTR felépítése**

Az illesztő rendszernek - a kapcsolatok kialakításában - figyelembe kell vennie, hogy az egyes felhasználói csoportok igényei és szokásai igen eltérőek lehetnek. Ennek megfelelően, lehetőséget kell biztosítani a különböző szakértelmű felhasználók igényeinek kiszolgálására.

A felhasználók lehetséges csoportjai[130][182]:

- döntéshozó,
- közreműködő közvetítő, kisegítő specialista:
  - a döntéshozó asszisztense: a rendszer ismerője, a vezetői igények, kérések kiszolgálója,
  - döntéselemző: a szakterület ismerője, aki elemzési, tervezési feladataihoz használja a DTR-t,
  - csoportos döntéshozatal irányítója,

- DTR szakértő(technikai támogató, eszközfejlesztő): feladata a rendszer karbantartása, fejlesztése az igényeknek megfelelően.

Az eltérő felhasználói rendszerhasználatot a '*felhasználói használati szokások*' alrendszer elemzi és őrzi meg és az illesztő rendszer kezelő egysége eszerint jeleníti meg a kapcsolati felületet a felhasználó felé.

Ez a kezelő felület részben automatikusan(tanulással), részben a felhasználó közvetlen beavatkozásával jön létre.

Az *I/O-formátumbázis* mindazokat a megjelentési formátum meghatározásokat tartalmazza, amelyek akár a beviteli, akár a kiviteli oldalon alkalmazhatók.

A felhasználói kezelőfelületek(interfészek) kialakításánál figyelembe veendő legfontosabb jellemzők[101]:

- független(külső) tényezők:
  - felhasználó(képzettség, szakértelem, kor, képességek, kockázatvállalási készség),
  - környezet(szervezeti hierarchia szintje, döntések struktúrája, bizonytalanság stb.)
  - döntési feladat(bonyolultság, adatkeresés, számítógéppel segített utasításadás stb.),
  - illesztő felület(kapcsolati eszköz, kapcsolat típusa, megjelenítési formák, nyelvi jellemzők);
- kialakítástól függő tényezők:
  - használhatóság,
  - használat nehézségi foka,
  - teljesítmény,
  - rendszer nyújtotta lehetőségek használata,
  - felhasználói vélemények(megelégedettség, bizalom).

A kapcsolat kialakításához - a már említett módon - a jelenleg ismert korszerű eszközöket (multimédia, hipermedia eszközök, hangfelismerés, 3-dimenziós megjelenítés stb.) használhatjuk.

A felhasználói felületek grafikus kialakítása hozzájárul a gyorsabb, hatékonyabb információátadáshoz. A web-lapok használata mind a belső (intranet), mind a külső(internet) kapcsolatokban egyre inkább növekvő szerepű. Ezt az illesztő rendszernek természetesen lehetővé kell tennie. A külső ismeretárak eléréséhez szintén igénybevehető az internet.

#### **f.)Kommunikációs rendszer**

A DTR kommunikációs rendszerének *elsődleges feladata* a szervezeti döntéshozatal támogatása, azaz az egyes döntési pontok közötti információcsere lebonyolítása. További feladata a belső és a külső információ(ismeret) forrásokhoz történő hozzáférés biztosítása. Részletesebben mindezek az alábbiakat jelentik.

- A döntéshozatal támogatásához szükséges eszközök:
  - a döntési pontok (a döntési rendszer) struktúrájának rendszer általi ismerete, azaz ennek tárolása az IB-ban,
  - döntési kommunikációs hálózat, amely szöveges és grafikus üzenetküldési lehetőséget biztosít a döntéshozóknak (itt a szokásos levelező programok nem alkalmazhatók hosszadalmas használati módjuk miatt; önálló, 'utasítás' ablakba beírt, címmel ellátott utasítások, üzenetek közvetlenül megjelennek a címzett hasonló ablakában; jellegében hasonló az internetes csevegő rendszerekhez),
  - általános, belső információszolgáltatáshoz intranet rendszer kiépítése,
  - külső (írással) kapcsolattartáshoz az internet szolgáltatásai (levelező programok, file-átviteli(FTP) szolgáltatások, böngészők, keresők),
  - távközlési vonalak szolgáltatásai(telefon, fax stb.),
  - videokonferencia lehetősége.
- Hozzáférési lehetőségek információforrásokhoz:
  - intra- és internet kapcsolatok.

#### 3.3.3.EGYÉNI ÉS SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK

A DTR-ek általános felépítésének tárgyalása után, célszerű megvizsgálni, hogy van-e és mi a különbség az egyéni és a szervezeti döntéstámogató rendszerek között. A DTR-ek kialakítása, megvalósítása a feltételektől, azok rendelkezésre állásától függően, többféle lehet. Ennek függvényében beszélhetünk egyéni, vagy szervezeti döntéstámogató rendszerről.

##### a.)Egyéni döntéstámogató rendszer

Az egyéni DTR-ek olyan önálló (önállóan telepíthető) szoftverek, amelyek egyetlen döntéshozó(döntési pont) kiszolgálására szolgálnak a szervezeti környezettől független módon. Ez utóbbi alatt azt értjük, hogy

- a felhasználó a szervezet információs rendszeréhez akár olvasás(ismeretletöltés), akár írás(ismeretbevitel), vagy módosítás szempontjából csak a számára egyébként is lehetséges módon és mértékben képes hozzáférni, még abban az esetben is, ha a DTR rendelkezik ezen tulajdonságok rendszerbe integrálási lehetőségével (azaz a szervezeti adatállományok stb., elérhetők lennének a DTR-en keresztül is),
- más felhasználó(egyéni, szervezeti) az egyéni DTR ismeretbázisához nem férhet hozzá; csak kizárólag a tulajdonos hozzájárulásával és közreműködésével.

A DTR-nek az alkalmazási hely döntési pontjához tartozóan kialakult döntési körben kell a döntéshozó egyéni igényeit megvalósítania.

Az egyéni DTR lényegi feltétele a döntéstámogató rendszer saját IB-ának hozzáférhetetlensége, bár a DTR rendelkezhet az alkalmazói programok szokásos, külső kapcsolatépítési lehetőségeivel, de ezek alkalmazása kizárólag a DTR tulajdonosának(használójának) hatáskörében van.

Az előbbiek értelmében, a következő helyzetekben beszélhetünk egyéni DTR-ről.

- Az egyéni DTR és a szervezet információs rendszere, ismeretbázisa között **nincs kapcsolat**; a szervezeti kapcsolatok csak a döntéshozó közbeiktatásával értelmezhetők(nincs sem szoftveres, sem hardveres kapcsolat):

- a szervezeti információs rendszert a döntéshozó önálló módon érheti el,
- más döntéshozókkal a kapcsolatot az egyébként szokásos módon tartja.

Jellemző - a szervezeti IB elérhetetlensége miatt - a DTR modell-, esetleg tudásorientált formája; a saját adatbázis mérete viszonylag kicsi.

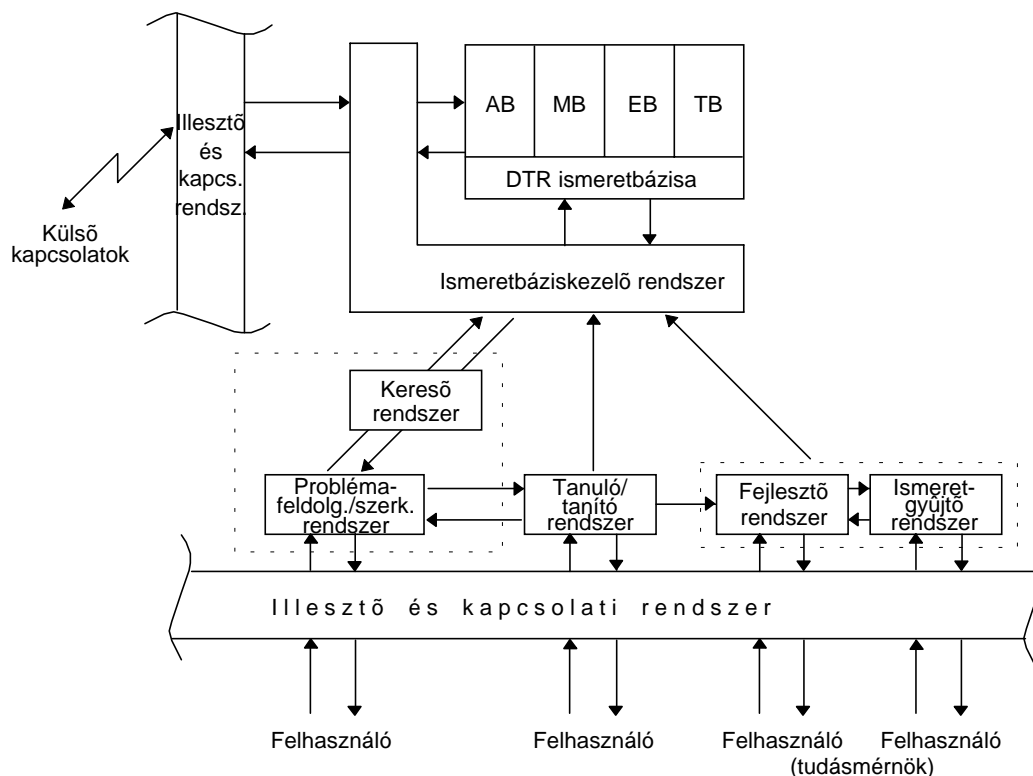
- Az egyéni DTR kapcsolódik a szervezeti információs rendszerhez és olvashatja a szervezet IB-ának tartalmát, onnét **adatokat kérhet le** felhasználásra. A szervezeti IB-t nem módosíthatja. A kapcsolat jellege, az adatok lekérése történhet oly módon, hogy
  - az adatok a helyi IB-ba kerülnek és a DTR a feldolgozásokhoz onnét veszi használatba, vagy
  - közvetlen kapcsolat épül ki és amikor szükséges, akkor a kívánt információt közvetlenül a szervezeti IB-ból kéri le a DTR(kliens-szerver kapcsolat).

A szervezet más döntéshozóival a kapcsolat a szokásos formában valósul meg.

- Az egyéni DTR **kétirányú kapcsolatban van** a szervezeti IB-sal. Az információk a döntéshozó számára engedélyezett jogosultságok körén belül lekérhetők és visszaírhatók.

Az egyéni IB feltöltése az előző esethez hasonló formában történhet.





**3-10.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A kapcsolattartás a szervezet döntéshozóival ugyancsak az előző esetekhez hasonlóan, az egyébként szokásos formában valósul meg.

Az egyéni DTR-ek használatakor külön problémát jelent az egyes döntéshozók hozzáférési jogosultságának a kezelése. A gondot az okozza, hogy a döntési problémák megoldása közben szükséges lehet olyan információk felhasználása, amelyek közvetlen használatára a döntéshozó nem jogosult, de a származtatott információéra már igen.

Ilyen esetekben szükséges megteremteni az egyéni DTR és a szervezeti IR közötti feldolgozások olyan megosztását, amelynek eredményeként a feldolgozás, az új információ előállítása a szervezeti rendszeren belül, a keletkezett, származtatott információ feldolgozása pedig a DTR-ben történjen.

A tárgyaltak figyelembevételével a DTR-ek általános felépítése az egyéni DTR-ek esetében a 3-10.ábra szerint egyszerűsödik.

Az egyéni DTR-ből természetesen hiányzik a szervezeti IB, valamint a döntéshozók kapcsolati, kommunikációs rendszere(mivel ez a hagyományos

módon és szinten valósul meg), továbbá a külső kapcsolatok illesztő felülete csökkentett mértékű és képességű.

#### **b.)Szervezeti döntéstámogató rendszer**

##### *1.Előzmények*

A szervezeti DTR-ek kialakulása, a hangsúly eltolódása az egyéni DTR-ről, a csoportos, a többrésztvevős[130] DTR-en keresztül a szervezeti rendszerekre, fokozatosan történt. Eközben a DTR tartalma is erőteljesen változott, kiegészült.

A szervezeti DTR-ek kialakulását az új szervezeti formák[74][161] [173], mint például a hálós, a klaszter struktúra is elősegítették. Az új szervezeti struktúrák közös jellemzője

- a hierarchia méretének csökkenése mind szélességben, mind magasságban,
- a csoportmunka szerepének növekedése,
- egyes funkciók kihelyezése(outsourcing) külső vállalkozókhoz.

A változás a működési jellemzőkben is megjelenik:

- növekszik az **elosztott** feldolgozás mértéke mind
  - a döntéshozatal, mind
  - a kapcsolattartás, mind
  - a számítások terén;

az elosztott döntéshozatal eredményeként megjelennek az ú.n. *virtuális döntési pontok*[127], amelyek a döntési rendszert és a DTR-t egyaránt bonyolultabbá teszik;

- növekszik a feldolgozandó információk mennyisége, szétszórtsága, amelyek kezeléséhez *új információs technológiák* szükségesek, mint például az adatbányászat, többdimenziós elemzési technikák (OLAP[189]) stb.;
- növekszik az igény az információs technológiák eredményes, hatékony használatára.

#### *2.Szervezeti DTR fogalma, feladata*

A szervezeti DTR értelmezése, körülírása (tekintettel több más megfogalmazásra is[99]) a korábbi pontokban elmondottakra támaszkodva történhet.

A **szervezet döntéstámogató rendszere** alatt a szervezeti IR azon önálló, a rendszertől elválaszthatatlan funkcióját értjük, amely lehetővé teszi

- a szervezet minden szintjén,
- a döntési folyamat teljes egészében,
- mind az egyéni, mind a csoportos, mind a szervezeti döntési problémák támogatását.

A szervezeti DTR-ek feladata a döntéshozók segítése és koordinálása a döntéshozatalban a szervezet minden pontjában. Így feladata - többek között -, a stratégiai döntések azon fajtáinak támogatása is, amelyek a szervezet döntési struktúrájának, azaz döntési rendszerének átalakítását szolgálják.

Ez a döntési pontok - döntések - döntéshozók egymáshoz rendelésének módosítását jelenti, amelyhez a szervezeti DTR-nek az ehhez kapcsolódó információkat(döntési pontok, döntések és azok jellemzői→lásd 2.3.1., 2.4.2.pontokat) is tárolnia kell.

A DTR-ek szervezeti döntéstámogató rendszernek tekinthetők[173], ha

- a döntések hatóköre szélesebb, mint a döntéshozóhoz tartozó döntési rendszer,
- a döntéshozók olyan döntési feladat megoldásában, döntési folyamatban vesznek részt, amely az általuk irányított döntési rendszeren kívül esik(ezek a helyzetek vezetnek a virtuális döntési pontok kialakulásához),
- különböző helyeken, különböző döntési feladatokhoz nyújtanak támogatást.

#### *3.Felépítése*

A szervezeti DTR felépítését a 3.3.2.pontban részletesen tárgyaltuk, ezért itt csak néhány fontosabb részletet, jellemzőt emelünk ki további körülírás érdekében.

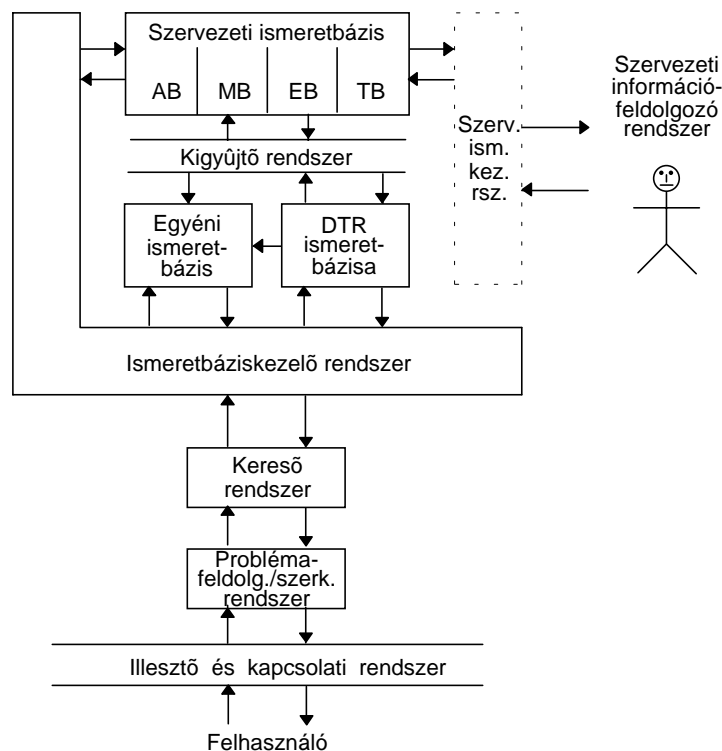
A szervezeti DTR kialakításában az IB-rendszernek egy hierarchikus egymásraépülése érvényesül:

- a legfelső szinten, a háttérben, a szervezeti IB helyezkedik el, amelyből a ritkábban szükséges ismereteket közvetlenül hívja le a rendszer, míg a gyakran használtakat az alkalmazáshoz, a feldolgozáshoz közelebb,
- a DTR saját IB-ba viszi át; ezért a DTR IB-a mint puffertároló szolgál a szervezeti rendszer és a feldolgozások között;
- az IB struktúra harmadik eleme a személyes IB, amelyhez sem a szervezeti DTR, sem más döntéshozó nem férhet hozzá.

Az ismeretbázis elérési lehetőségeit vázolja fel a 3-11.ábra. Az egyéni IB(EIB) a szervezet oldaláról nem elérhető, viszont az EIB-ba a döntéshozó átvehet ismereteket a szervezeti IB-ból, vagy a DTR IB-ából.

A szervezeti DTR fontos elemét képezi a rendszer illeszt és kapcsolati, valamint kommunikációs rendszere, amelyek közül kiemelkedik a döntési kommunikációs csatorna(kommunikációs rendszer) szerepe.

A **döntési kommunikációs csatorna**(kommunikációs rendszer) szolgál a döntéshozók(döntési pontok) közvetlen összekapcsolására a döntések (utasítások) továbbításában és a jelentések fogadásában. Ez a kapcsolatépítési forma interaktív módon is üzemelhet, biztosítva a döntéshozók párbeszédét akár írásban, akár szóban is(pl. videokonferencia formájában).



**3-11.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A döntések eredményeinek(utasításainak) továbbítására az alábbi formák választhatók:

- utasítás a beosztottak számára, amelyeknek köre előre rögzített és állandónak tekinthető (ezt tekintjük a szokásos helyzetnek);
- utasítás egy személynek; ennek formája a címzett üzenetküldés, kapcsolatteremtés;
- utasítás valamilyen szempont(funkció, beosztás, téma stb.) alapján kiválasztott csoport tagjai részére.

A rendszer kapcsolatteremtő részének további kapcsolati formákat is támogatnia kell, mint például

- távkonferencia,
- videokonferencia tárgyalások,
- csoportos döntéshozatal.

Az előzőek alapján is világos, hogy a rendszer funkcióinak megvalósításához új információs technológiákat kell alkalmazni[173], mint például

- a kapcsolati rendszerben az elektronikus levelezés(e-mail), video- és számítógépes konferencia,
- az ember-gép kapcsolat használat alapján történő alakítása, mind feladat, mind felhasználói gyakorlat[187] alapján, azaz a rendszer kezelőfelületének intelligens alakítása,
- a döntéshozók munkájának, döntéseinek összehangolására új koordinációs technikák,
- az IB-ban az információk visszakereséséhez adatbányászati technikák, intelligens ügynökprogramok használata,
- új döntéshozatali technikák az egyéni és a csoportos döntéshozatalban,
- monitorozó technikák(ügynök programok) a döntési helyzetek, szervezeti események figyelésére,
- elektronikus tárgyalási, megbeszélési technikák.

#### **3.3.4.A DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK BESOROLÁSI, CSOPORTOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI**

A DTR-ek tartalmi felépítésének megismerése után, érdekes annak vizsgálata, hogy milyen módon, szempontok alapján csoportosíthatók a döntéstámogató rendszerek.

Egyik jellegzetes csoportosítási felfogás az, ami a tárolt ismeretek egyre bonyolultabb alkalmazása alapján tesz különbséget a rendszerek között[37]. A csoportok kialakítása a '70-es, '80-as évek fordulójának állapotát, felfogását tükrözi vissza, de az alapelv ma is elfogadható. Eszerint az alábbi típusok különböztethetők meg:

- a tárolt adatok egyszerû lekérési/lekérdezési lehetősége; az adatok közvetlenül felhasználásra kerülnek, mint például a pénzfedezet vizsgálata pénzkidó automatáknál;
- egyszerû elemzési, összetettebb keresési/lekérdezési feladatok végrehajtása; az ilyen feladatokhoz használhatók például a táblázatkezelők, az SQL lekérdező nyelv;

- összehasonlító elemzések, összetett értékelési feladatok megoldása; ehhez kapcsolódik a '90-es évek többdimenziós elemző technikája, az OLAP(on-line analytical processing) is;
- determinisztikus modellek(például alkatrészjegyzék készítése, szükségletszámítások, táblázatkezelő) használata;
- rosszul meghatározott feladatok modellezése, bizonytalan következmények meghatározása(pl. döntési fák, döntési mátrix használata, simuláció stb.);
- optimalizációs modellek alkalmazása;
- javaslat-, ajánlaskészítő(szakértői típusú) rendszerek.

Az IB tartalma alapján, C.W.Holsapple és A.B.Whinston(1996,[99]) a következőképp csoportosítja a DTR-eket:

- szövegorientált IB, amely dokumentumokat tárol, hipertext megoldást is alkalmazva,
- adatbázis orientált rendszer, amely megfelelő lekérdező nyelv segítségével használható,
- táblázatkezelő orientált rendszer, amely táblázatok tárolásával, azok egymáshoz kapcsolásával ad válaszokat a felvetett problémákra,
- eljárásorientált rendszer, amelyben vagy csak beépített modellekkel dolgozhatunk, vagy lehetőség van valamilyen modellkezelő rendszer használatára is új modellek kialakításához,
- szabályorientált rendszerek, amelyek a szakértői rendszerek kialakítását követve, alkalmasak heurisztikus megoldási módok használatára,
- összetett rendszerek, amelyek az előbbi elemek együttes alkalmazásával alakíthatók ki.

Ez a csoportosítási forma ugyan látszólag jelentősen különbözik az előző csoportosítási módtól, valójában mégis csak némileg elnagyoltabb és más megközelítésű változata annak.

J.Fedorowicz és B.Konsynski(1992,[80]) a DTR bevezetésének szervezeti hatása szerint tesz különbséget az egyes rendszerek között. Eszerint az alábbi esetek lehetségesek:

- hagyományos információs rendszerek, amelyek kialakult rendszerükkel erősítik a jelenlegi struktúrát(pl. könyvelő rendszerek); ezeket *struktúra erősítő rendszereknek* tekintjük;
- szervezeti szintű alkalmazási célú rendszerek, mint például felsővezetői információs rendszerek(EIS), elemző rendszerek; ezeket a rendszereket *struktúra megőrző rendszereknek* nevezzük;
- szervezetet átfogó, áthidaló alkalmazási rendszerek, amelyek nem illeszkednek a szervezeti struktúrához, mint például a levelező rendszerek; az ilyen helyzetet *struktúra független rendszernek* mondhatjuk;
- új szervezési, információtechnológiai módszerek, amelyek új szervezeti struktúrát eredményeznek, mint például a videokonferenciával kialakított csoportmunka; ezek alkotják a *struktúra átalakító rendszereket*.

Az értelmezésünk szerinti DTR-k az előzőekben bemutatott egyes változatok jellemzőivel, mint rendszerfunkciókkal, vagy -szolgáltatásokkal rendelkeznek. Véleményünk szerint, a kialakított **rendszerek bonyolultsága**(az IB tartalma és az elvégezhető feldolgozások) szerint tehetünk különbséget az egyes DTR-k között. Ebben elsődlegesen az S.I.Alter (1976,[37]) által javasolt utat követjük. A kialakítható bonyolultsági szintek:

- *adatbázis alapú rendszerek:*
  - a rendszer az egyszerű adatlekérdezéstől a bonyolultabb, többdimenziós, szűrt információk megjelenítéséig terjedő feladatok végrehajtására alkalmas; a tárolt információk körében az egyszerű adatok mellett, szöveges dokumentumok, képek, hangzó anyagok egyaránt megtalálhatók;
  - az eredmények megjelenítése a hagyományos jelentések formájához hasonlóan történhet, kihasználva a jelenlegi megjelenítési lehetőségeket;
- *modellbázis alapú rendszerek:*
  - ez a szint a klasszikus DTR-ek kialakításának (adatbázis+modellbázis) feleltethető meg, amelyben a döntéshozó kiválaszthatja az adott problémához a kívánt megoldási módszert (modellt), amelyhez a szervezet IB-a szolgáltat adatokat;



- a különböző számítási, elemző modellek(optimalizáló, szimulációs stb.) között megjelennek a többdimenziós elemző technikák (OLAP), amelyek a felsővezetők munkáját segítik elsősorban; az adatok mennyiségének növekedése és szétszórtsága miatt szükség van az adatbányászati technológiákra is;
- *tudásbázis alapú rendszerek:*
  - a tudásbázis alapú rendszerek - amelyek tartalmilag adat- + modell- + tudásbázisból tevődnek össze - elsősorban a rosszul strukturált problémák megoldásában segítenek az MI technikák alkalmazásával; ezzel tulajdonképpen a modellbázist bővítjük 'következtetési-, problémamegoldási' modellekkel, azaz egy szakértői rendszerrel;
- *esetbázis alapú rendszerek:*
  - az esetbázis rendszerek, amelyek IB-a négy komponensből (adatbázis + modellbázis + tudásbázis + esetbázis) tevődik össze, az utóbbi évtized kutatásainak eredménye;
  - a szakértői rendszerek tapasztalatai alapján, a tudás felhalmozásának leggyorsabb módja a megvalósult, vagy szimulált esetek jellemzőinek, megoldásának tárolása, majd felhasználása a döntési problémák, feladatok megoldásához;
  - az esetalapú megközelítés új ismerettárolási és elérési technikák kidolgozását teszi szükségessé, amelyekben jelentős szerepet játszanak a hasonlósági vizsgálatok, a hasonlóságelméleti eljárások.

A DTR-ek előző csoportosítási elve egy moduláris, építőkockaelvű kialakítást tesz lehetővé és szükségessé. Mind az IB, mind a feldolgozó/ következtető egység fokozatosan építhető ki, a kívánt bonyolultsági szintnek megfelelően; mindig hozzátéve a kívánt funkciónak megfelelő bővítést.

Az IB illesztő/kezelő rendszere, valamint a rendszer egyéb részei ugyancsak fokozatosan bővíthetők, kivéve az ember-gép kapcsolat illesztő rendszerét, amely az IB tartalmától függetlennek tekinthető és más megfontolások szerint strukturálható.

---

**3.4.DTR BEILLESZTÉSE AZ INFORMÁCIÓS RENDSZERBE**

---

A DTR-ek kialakításakor, fejlesztésekor a fejlesztőnek mindazon szempontokat figyelembe kell vennie, amelyek a rendszer sikeres implementációját, szervezetbe illesztését biztosítani tudják. A DTR-ek szervezetbe, szervezeti információs rendszerbe illesztésének a célja a szervezet alkalmazkodóképességének fenntartása, illetve növelése. A rendszerbe integrálásnak vannak általános - minden információs rendszer esetében megoldandó - és vannak specifikus, inkább csak a DTR-re vonatkozó problémái. Ebben a fejezetrészen néhány ilyen kérdéssel foglalkozunk röviden.

A DTR-ek bevezetése áttérést jelent a hagyományos, 'kézi' módszerekről a számítógéppel segített, támogatott döntési megoldásokra. A döntéstámogató rendszerek bevezetésének akkor van haszna, ha segíti értékelhetővé és összehasonlíthatóvá tenni a döntéseket, továbbá beláthatóvá tenni a következményeiket. Ennek megvalósításában problémát jelent

- a döntések, a döntési megoldások általánosítása, megismételhetővé tétele;
- a későbbi hasznosítás érdekében, a döntések tapasztalatainak, eredményeinek gyűjtése, a tanulás megoldása.

A döntéshozók az említett problémákat csak megfelelően kialakított és beillesztett döntéstámogató rendszer segítségével tudják megoldani. A DTR-ek sikeres beillesztése érdekében, a fejlesztők számára az alábbi kérdések fogalmazhatók meg:

- egy jól működő DTR-nek milyen követelményeket kell teljesítenie, a szervezet mit vár el tőle?
- a DTR implementálása, működtetése milyen feltételek teljesülését igényli, melyek a DTR által támasztott követelmények?
- milyen problémák jelentkeznek a rendszer működtetése során, van-e valamilyen hatása a rendszer használatának a szervezet működésére [102]?
- milyen problémák megoldását igényli a DTR bevezetése, milyen módon célszerű bevezetni, alkalmazásba venni a döntéstámogató rendszert?

#### 3.4.1.A SZERVEZET IGÉNYEI

A szervezet oldaláról, a minden programra vonatkozó igényeken túlmenő követelmények megfogalmazása érdekes, az alábbi csoportosításban:

- a rendszer funkcióival kapcsolatos,
- a rendszer működtetésével, használatával összefüggő,
- technikai jellegű, a rendszer felépítésével kapcsolatos igények.

Az egyes igénycsoportok tárgyalásánál a legfontosabbaknak tekintett területeket érintjük a teljesség igénye nélkül.

##### a.)Funkcionális szempontok

A DTR-ek használhatósága szempontjából az **egyik** legfontosabb igény - ahogy azt már korábban részletesebben kifejtettük -, *a döntési folyamat egészének kiszolgálása*, a döntési feladathoz illeszkedő szolgáltatásokkal. Így, megfogalmazható az igény, hogy az alábbi szolgáltatásokkal álljon a döntéshozó rendelkezésére:

- adatszolgáltatás, az adott fejlettségi szintnek megfelelő módszerekkel, mint például az objektumorientált adatbáziskezelés, az adatbányászat módszereinek alkalmazásával;
- egyszerűbb és bonyolultabb adatelemzések, így, pl. a többdimenziós elemzési technika(OLAP) használatával;
- problémamegoldások támogatása modell- és esetbázissal, MI-technikák alkalmazásával;
- konfliktuskezelés módszereinek, pl. a számítógéppel segített tárgyalási technikák támogatásával[112];
- döntéshozók közötti közvetlen kommunikáció(pl. levelezés, videokonferencia) biztosításával.

A korszerű döntéstámogató rendszerek a szolgáltatásokhoz egyre szélesebb körben alkalmazzák az esetalapú módszereket, mivel már ismert megoldások adaptálása az aktuális problémára, többnyire gyorsabban vezet használható, elfogadható megoldásokhoz.

**Másik** fő igényként fogalmazható meg *a szervezet minden szintjének kiszolgálása.*

- A szervezet egyes szintjein, a döntések jellegéből adódóan, az igénybevett szolgáltatások köre más és más. A szolgáltatások szempontjából öt szintre bontva a hierarchiát, az egyes szintek igényei - alulról felfelé haladva - az alábbiak lehetnek:
  - adatelérési, lekérdezési igények kielégítése,
  - új adatok bevitele, meglévő adatok módosítása,
  - modellek használata elemzési, tervezési, szimulációs céllal,
  - modellek alakítása, esetek rögzítése, elemzése,
  - szervezetalakítási döntések támogatása a döntési rendszer elemzésével, alakításával.
- A DTR szolgáltatásai az alsóbb szinteken a döntések meghozatalának közvetlen befolyásolásával, míg felsőbb szinten, szakértői jellegű megoldásokkal, javaslatokkal támogatják a döntéshozókat [185].

A szervezeti döntéshozatal kiszolgálása minden esetben elosztott feldolgozást és tárolást igényel.

#### **b.)Működtetési, használati szempontok**

A programrendszerekkel szemben támasztott általános követelményeken túlmenően, vagy azt kiegészítően, a döntéstámogató rendszerek, a döntéshozók szempontjából kiemelt fontosságú, megvalósítandó igények az alábbiak:

- a rendszer legyen egyszerű kezelésű, könnyen tanulható kialakítású, legyen ellátva jelentős segítő rendszerrel, mivel a döntéshozók nem számítástechnikai szakemberek és az idejük kevés;
- legyen 'alkalmazkodó' kialakítású, jegyezze meg a döntéshozó használati módszereit, eseteit, gyakorlottsági szintjét; ugyanakkor a tanulás a döntéshozó minimális terhelésével, igénybevételével járjon;
- legyen lehetőség többféle ember-gép kapcsolat választható használatára; szélesedjen a multimédiás, hipermédiás kapcsolati felületek használata;

- a rendszer legyen valós idejű a döntéshozatal szempontjából, azaz a döntések hatása a szervezet minden érintett pontján azonnal érzékelhető legyen; ez az igény a szervezet felé is erős hatással rendelkezik, mivel magas szintű szervezettséget, fegyelmet igényel és a döntések rendszer általi naplózását, rögzítését, azaz az 'írásbeliség'-et feltételezi.

#### **c.)Szerkezeti, technikai szempontok**

A DTR-ek felépítésében olyan szempontokat is érvényesíteni kell, amelyek ugyan a környezet részéről jelentkeznek, de hatásukat tekintve, azok elsősorban a rendszer technikai jellemzőit, struktúráját érintik. Ilyen igények például az alábbiak:

- a rendszer legyen könnyen bővíthető, továbbfejleszthető, amelyet a moduláris felépítés, az objektumorientált megvalósítás segít elő; a fejlesztésre, a rendszer fejlődésére legyen jellemző a tanulás, azaz az igénybevétel elemzése alapján egyszerűbb módosításokat a rendszer maga legyen képes kezdeményezni és megvalósítani, és mindezt a döntéshozó minimális terhelésével, igénybevételével;
- a döntéstámogató rendszerhez legyenek kapcsolhatók külső DTR-ek is, azaz szükségesek megfelelő kapcsolódási pontok, felületek erre a célra;
- a rendszer változó környezetben is működjön, legyen alkalmazkodóképes;
- a rendszer kialakítása tegye lehetővé az egyéni környezet és döntéstámogató rendszer kiépítését, amelyhez
  - biztosítani kell az egyéni és a szervezeti DTR-ek szétválaszthatóságát, azaz
    - = a szervezeti DTR adjon lehetőséget az egyéni, külön IB létrehozására,
    - = lehessen csatolni egyéni (külső) DTR-t a rendszerhez,
    - = a használat során először az egyéni DTR feladata a probléma segítése és csak ha az nem képes erre, akkor igénybevenni a szervezeti DTR szolgáltatásait,
    - = legyen lehetőség az egyéni DTR és a szervezeti DTR megoldásának összehasonlítására;

- a szervezeti DTR biztosítsa az adott döntési pontokhoz tartozó
  - = adatokat, modelleket,
  - = döntéseket, döntési lehetőségeket és jogosultságokat;
- meghatározhatóvá kell tenni az egyéni DTR határát, azaz azt, ami kizárólag a döntéshozóhoz tartozik, annak tulajdona és azt, ami már szervezeti tulajdonú;
- a rendszer legyen hibátűrő kialakítású[24][145], azaz működésében minimális problémát jelentsenek
  - a hiányzó adatok,
  - a nem ellenőrzött adatok,
  - a bizonytalan, sztochasztikus jellemzőjű adatok és
  - ezek hatása a szervezet különböző szintjein minimális és követhető legyen.

#### 3.4.2.A SZERVEZETI DTR IGÉNYEI

A szervezeti DTR-ek bevezetése a szervezet egészét is több területen érinti, befolyásolja. Ezeken a területeken olyan feltételeket kell kialakítani, amelyek a hatékony alkalmazáshoz elengedhetetlenek. Az érintett területek

- egyrészt erőforrás jellegűek(pl. adatbázis, hardver-szoftver háttér, emberi erőforrás),
- másrészt szervezatkialakítási, szervezési jellegűek.

##### a.)Erőforrás igények

###### *Ismeretbázis*

A szervezeti DTR-ek működésének talán legfontosabb erőforrása a szervezet és egyúttal a DTR **ismeretbázisa**, amely a korábban tárgyaltak szerint, tartalmilag 4 fő részre: (1) adat-, (2) modell-, (3) esetbázis és (4) tudásbázis részre osztható.

A DTR kiszolgálásához, szükséges az egyes részek folyamatos aktualizálása, feltöltése új ismeretelemekkel. Az ismeretgyűjtés kialakítása *részben*

*szervezési, részben kezelési feladatokat jelent.* Az ismeretbázis kezdeti feltöltése és későbbi aktualizálása részletes felmérést igényel a tartalom, az információforrások és az adatáramlási útvonalak meghatározására vonatkozóan.

A tárolandó ismeretek közül kiemelendő *a szervezeti döntési rendszert leíró adatok*(döntési pontok, azok jellemzői; döntési pontok kapcsolatai és jellemzőik; döntések, döntéshozók és jellemzőik) elhelyezése, mert ezek alapján válik lehetővé a szervezet alkalmazkodóképességének biztosítása.

A DTR használatában egyre fontosabb szerepet kaphatnak a '*lágy információk*' is, azaz azok az ismeretek, amelyek nem hivatalos, benyomást, véleményt tükröző információkból állnak. A felsővezetői információs rendszerek(EIS) fejlesztése kapcsán, ezeket az alábbi csoportokba sorolják[182]:

- előrejelzések, becslések, jóslások,
- magyarázatok, értelmezések,
- jelentések, trendek, külső felmérések,
- ütemtervek, ütemezések,
- vélemények, ötletek, megérzések,
- szóbeszéddek, pletykák, mendemondák.

A lágy információk tárolása és kezelése ma még meglehetősen kezdetleges formájú csak.

Az ismeretbázis használatához egy általános, heterogén ismeretkezelő rendszerre van szükség, amely a tárolt ismeretelemek különbözősége ellenére el tudja érni és szolgáltatni tudja a keresett ismeretet. Ennek keretében meg kell oldani(még pedig általában valós idejű, on-line módon)

- egyrészt a *mélyiségi keresést*, azaz az adatbányászattal kapcsolatos problémákat,
- másrészt a *szélességi keresést*, azaz a térbelileg különböző helyeken lévő adatforrások elérhetőségét.

(Itt a mélyiségi, illetve szélességi keresés alatt nem a hasonló elnevezésű MI keresési technikákra gondolunk.)

#### *Szoftver erőforrások*

A DTR-ek másik igényelt erőforrás területe a szükséges szoftverek köre. A DTR-ek kialakításához, implementálásához használható programcsomagokat alkalmazási területük szerint érdemes vizsgálni, illetve aszerint, hogy azok a DTR alkotórészévé válnak-e, vagy a döntéstámogató rendszer létrehozásában vesznek-e csak részt.

A legfontosabb programelemek az ismeretbázis használatával kapcsolatosak. Az *IB-kezelő rendszer* esetében szükséges, hogy

- alkalmas legyen heterogén ismeretformák kezelésére, mivel a DTR IB-a a legkülönbözőbb formájú(adat, kép, hangzó anyag, dokumentum, stb.) információkat tartalmazza; (az ismeretek tárolásához, kezeléséhez az objektumorientált megközelítésmód a legmegfelelőbb); továbbá
- alkalmas legyen az elosztott tárolású adatok(internet/intranet) kezelésére.
- Fontos szempont az IB-kezelő rendszer esetében, hogy ha szükséges - a szervezet mérete megkívánja -, akkor lehetőséget adjon adattárház integrálására is.

Az IB-kezelő rendszer funkciói kapcsán megemlítenéd, hogy

- lekérdezési funkciójában, a térbeli elosztottság és a heterogén tartalom miatt, szükséges egy globális lekérdező rendszer kialakítása, amely az egyes adatbázisokat a lokális lekérdezőnyelvek segítségével éri el [131]; szükséges továbbá az adattárházak kezeléséhez a többdimenziós és adatbányászati lekérdezési lehetőségek kialakítása a valós idejű, többdimenziós elemzés részére;
- a karbantartási funkció szokásos műveletei esetében, a kezelőrendszernek biztosítani kell a heterogén ismeretek egységes kezelését is; ebben fontos rész az adatgyűjtő rendszer kialakítása az adattárház fenntartásához, amely a különböző helyekről, szűrt formában beszerzett adatokat, ismereteket végleges formájukban elhelyezi az adatraktárban[182].

A DTR-ek működésében fontos szerepet töltenek be azok a részegységek, amelyek a döntési feladatok strukturálásában, felépítésében vesznek részt. Ezek a *feladatszerkesztők* - célszerűen grafikus módon - segítik



- az adatszerkezetek feltárását, adatmodellek meghatározását a szükséges adatbázisok létrehozására; itt is ki kell emelni egy olyan szerkezeti modellezőnek a szükségességét, amely a szervezeti döntési rendszer alakítását segíti;
- a folyamatok, feldolgozások modelljének kialakítását, azaz a procedurális modellek megalkotását;
- a logikai és következtetési modellek létrehozását támogató szerkesztőrendszerek, amelyek a feladatelemek között megadott logikai kapcsolatok alapján, segítik kialakítani a szükséges szabály-, vagy tudáskeretrendszert és következtetési modellt.

Hasonló, szerkesztési jellegű feladatokat kell ellátniuk az ember-gép kapcsolatok kialakításáért felelős részeknek is. Ennek legfontosabb eleme a *grafikus képernyőfelületek/illesztőfelületek szerkesztője*. Itt, a felhasználó által is előállítható illesztőfelületek mellett, összetettebb multi- és hipermédiás és egyéb kapcsolatok kialakítására is lehetőséget kell biztosítani. Külön említendők a többdimenziós elemzési eredmények megjelenítésére szolgáló eszközök.

A döntéshozók közötti kapcsolatok kialakításához - a hagyományosnak tekinthető levelező rendszeren kívül - ma már többféle lehetőség is rendelkezésre áll. A távközlési technikák fejlődésével, az informatika és a távközlés egymásba ágyazódása miatt, egységes egészeről beszélhetünk. A telefonos konferenciakapcsolatok, a videokonferenciák lehetősége, az internetes csevegő rendszerek a felhasználók kapcsolatait bővítik. Mindezen formák mellett, a szervezeti döntéstámogató rendszernek olyan *belső kommunikációs rendszerrel* kell rendelkeznie, amely a döntéshozók közvetlen, élő kapcsolatát biztosítja, *egyrészt* a döntések eredményének továbbításával a szervezet kívánt döntési pontjai felé, *másrészt*, - ha a döntéshozók szükségesnek érzik - a közvetlen 'videotelefon' kapcsolat lehetőségével. (Így mód van a döntések 'szóbeli' átadására, megtárgyalására.)

A DTR-ek kialakításában az előzőekben említett építőelemek(DSS-tools) [93] mellett fontos szerepe van a DTR összerakását elősegítő *keretrendszereknek*(DSS generator)[130][182]. A DTR építőrendszerében két forma különböztethető meg:

- Az egyszerűbb keretrendszerek(shell-ek) alkalmazása, amelyek a DTR-ek többnyire összes építőelemét tartalmazzák, esetleg az IB részleges kialakításával, feltöltésével együtt. A felhasználó szervezet a rendszert a saját igényei szerint tölti fel. A keretrendszerek kisebb rendszerek kialakítását biztosítják elfogadható áron.
- A DTR generátor célja olyan rendszerfejlesztői környezet biztosítása, amellyel a különböző erőforrások egy rendszerbe integrálhatók. Ennek során vagy a generátor válik magává a rendszerre, vagy attól független módon áll elő a kész döntéstámogató rendszer. Az ilyen rendszerek, a felhasználóval való erős együttműködés érdekében, általában a fokozatos fejlesztés elvét követik, többnyire erős prototípus készítési támogatással.

#### *Hardver erőforrások*

A szervezeti DTR-ek implementálása hardver kérdéseket is felvet, bár ezek tárgyalása kevésbé kerül előtérbe, adottnak véve a meglévő hardvert, vagy mindenkor kielégíthetőnek tekintve az ilyen irányú igényeket.

A szokásos hardver környezetet feltételezve, a DTR bevezetése a következő rendszertechnikai struktúrákban vizsgálható[99][130][189]:

- a döntéstámogató rendszer a szervezeti információs rendszer központi gépén van elhelyezve és a felhasználók a saját PC-jükkel mint terminállal érhetik el a rendszert; előnye a meglévő rendszer használata, a közvetlen ismeretbázis elérés, a nagy teljesítmény; hátrány a központi rendszer felesleges terhelése, lekötése, a kapcsolati felületek(ember-gép kapcsolatok) szegényes lehetősége, esetleg a grafikus felületek hiánya;
- a DTR-t önálló gépen telepítve, a felhasználók könnyebben és 'felhasználó-barát' módon érhetik el a rendszert, többnyire a helyi hálózaton keresztül; előnye, hogy a döntéstámogató rendszer használata nem terheli a szervezeti rendszert, az illesztőfelületek grafikus kialakításúak lehetnek; hátránya, hogy a feldolgozásokhoz szükséges ismeretbázis (részeke)t az aktualizált állapot elérése érdekében, időközönként le kell tölteni a DTR gépére; emiatt a két rendszer között kapcsolatot kell kiépíteni;
- kedvezőbb(talán a legkedvezőbb) rendszertechnikai megoldást az ún. ügyfél-kiszolgáló (client-server) feldolgozási módok adják, amelyeknél

a központi rendszer a szükséges időpontban, az ügyfél gép kérésére szolgáltatja a kért adatokat, programrészeket, amelyek feldolgozása a terhelési helyzettől függően, akár a kiszolgáló, akár az ügyfél gépen történhet; előny az optimalizált működésmód, hátrány a bonyolult vezérlőrendszer szükségessége;

- a DTR telepíthető egyedi rendszerként, különálló számítógépen is, amelynek előnye a feladathoz kialakított környezet, a kapcsolatok hiánya; hátránya, hogy minden adatot, programot telepíteni kell a gépre és nehezen oldható meg a DTR integrálása a szervezeti információs rendszerbe.

Felfogásunk szerint, a szervezeti DTR a szervezeti információs rendszer egy funkcióját valósítja meg, így az említett rendszertechnikai megoldások közül az ügyfél-kiszolgáló változat az, amely értelmezhető.

*A szervezet minden pontjának kiszolgálására, a hierarchia minden szintjén csak egy optimalizált, elosztott adattárolású és elosztott feldolgozási elvet használó ügyfél-kiszolgáló rendszer alkalmas.*

Tehát a hardver igények leglényegesebb jellemzői a következőkben foglathatók össze:

- a szervezeti IR, egyúttal a szervezeti DTR hardver hátterét - a felmért igények, a szervezet mérete alapján meghatározottan -,
  - vagy egy nagyteljesítményű központi(mainframe) gép köré telepített, ugyancsak nagyteljesítményű kiszolgálókkal működtetett, a szervezet minden pontját kiszolgáló helyi hálózat alkotja, amely más rendszerek(pl. internet) felé alkalmas külső kapcsolódási pontokkal rendelkezik;
  - vagy egy mainframe gép nélküli, kizárólag nagyteljesítményű szerverekre épülő hálózat képezi;azt, hogy a tényleges rendszerarchitektúra milyen legyen és milyen elemekből tevődjön össze, előre nem dönthető el, csak külön felméréssel, elemzéssel határozható meg;
- a rendszernek kapcsolattal kell rendelkeznie a külső erőforrások (internet) felé is;

- az elosztott tárolás miatt, a tárolók elérhetőségét mind hardver, mind szoftver oldalról biztosítani kell;
- a felhasználói kapcsolati pontokon, a döntéstámogatás igényeinek kielégítésére grafikus illesztőfelületű, célszerűen multimédiás eszközöket(PC-ket, intelligens terminálokat) kell használni.

#### *Emberi erőforrások*

A DTR-ek bevezetése önmagában nem jelenti különálló szervezeti egység felállítását. A szervezetek informatikai rendszereinek irányítására, szervezésére többnyire a legfelső vezetői szint alá rendelt önálló egységek szolgálnak. Ezek felépítése, beosztásaik tartalmának részletezése nem célja a dolgozatnak. Az alábbiakban, csak három olyan munkakört emelünk ki, amelyek a DTR-ek alkalmazásával hozhatók szorosabb kapcsolatba.

A DTR-ek folyamatos továbbfejlesztéséhez, karbantartásához a **tudásmérnök** szakismereteit kell igénybe venni, aki az új ismeretek gyűjtésével, rendszerbe-vitelével, modellek kidolgozásával segít a rendszer bővítésében. A tudásmérnök feladata a felmerülő igények feldolgozása a szolgáltatások megvalósításához. A tudásmérnök feladata továbbá a felhasználók szakmai, szakértői támogatása problémáik megoldásában.

Komoly feladatot jelent a szervezet IB-ának folyamatos aktualizálása, karbantartása, amelynek a felügyeletére az adatbázis-adminisztrátorhoz hasonlóan, **ismeretbázis adminisztrátor** szolgál. Az ő közvetlen feladata az IB elérési, kezelési jogainak beállítása, karbantartása az erre illetékes vezetőkkel egyetértésben.

A döntéshozók napi munkájának segítésére szolgálhatnak a melléjük rendelt, a DTR-t szakértő módon használó **döntéshozói titkárok, asszisztensek**. A döntések előkészítése, elemzése, egyszerűbb modellek, esetek rögzítése a feladatuk, tulajdonképpen a döntéshozót helyettesítve. A döntéshozónak egyrészt kevés az ideje, másrészt a rendszer kifinomult használatának elsajátítására nincs szüksége. Ezért, bonyolultabb döntési helyzetekben, a döntéshozó irányítása mellett, egy szakmailag hozzáértőbb munkatárs kezeli a DTR-t, felszabadítva a döntéshozó idejét más feladatok(pl. kapcsolatépítés, -ápolás) céljára.

A DTR integrálása nem csak az információfeldolgozó részleg felépítését, egyes új beosztások megjelenését eredményezi. Említést kell tenni az integráció emberi hatásairól is. *Egyrészt* a döntéstámogató rendszerek alkalmazásbavétele másfajta - az elterjedt algoritmikus, analitikus modellekkel szemben -, heurisztikus, logikai problémakezelési módokat hoz magával, amelyek gondot okozhatnak. *Másrészt* az informatikai szakemberek sem mind ismerik fel a DTR-ek jelentőségét és az alkalmazott fejlesztési, tervezési módszerek is eltérőek a hagyományos, procedurális feldolgozáshoz képest.

#### **b.)Szervezési igények**

A DTR-ek bevezetése *egyrészt* a szervezet kialakításával, *másrészt* a döntési rendszer működtetésével kapcsolatosan igényel és okoz változásokat.

Az 'automatizált' döntéshozatal a szervezeti hierarchia ellaposodását, azaz a szintek számának csökkenését eredményezi[182]. Egyúttal erőteljessé válik a hajlam a döntések centralizációjára is, amely ellentmond a döntéstámogató rendszer által nyújtott decentralizálási lehetőségeknek. A DTR alapjául szolgáló IB fenntartására, karbantartására az informatikai részlegen belül önálló munkakört, egységet kell létrehozni. Gondoskodni kell az ismeret alapú információs rendszer és technológiák menedzseléséről is[133][182].

A szervezeti döntéstámogató rendszer korrekt működéséhez, a döntések támogatásához néhány szervezési feladat megoldására is szükség van:

- a DTR bevezetését meg kell előznie a döntési rendszer teljeskörű felmérésének(döntési pontok, döntések, döntéshozók); majd
- használat közben folyamatosan aktualizálni kell a kapcsolódó adatbázis elemeket;
- végül meg kell szervezni a döntések, döntési folyamatok folyamatos naplózását, dokumentálását, mert az így kapott adatok az ellenőrzés lehetőségén túl, alapul szolgálhatnak a döntési rendszer és a döntéstámogató rendszer továbbfejlesztéséhez.

#### 3.4.3.A DTR MŰKÖDÉSI PROBLÉMÁI

A döntéstámogató rendszer rendszerbe integrálása, a rendszer működtetése kapcsán, az általános problémák mellett, néhány speciális kérdést is felvet.

##### a.)Biztonsági kérdések

Mint minden információrendszernél(programnál), a szervezeti DTR használatánál is érvényesek az általános védelmi szabályok. A rendszer fontossága miatt, illetve a rendszer szervezeti hatása miatt, az egyszerű azonosításon(felhasználói név, jelszó) túl, fokozott ellenőrzés szükséges.

- *A bejelentkezés helye.* Lehetővé kell tenni a döntéshozó bejelentkezését a szervezet tetszőleges helyéről, de a döntéshozóhoz tartozó döntési ponton kívül, jogosultságait korlátozni célszerű. Egyes, a döntési rendszert érintő beavatkozásokat csak a döntéshozó helyéről célszerű engedélyezni. Az így kialakuló többszintű biztonsági rendszer a szervezet működőképességének megőrzését szolgálja.
- *A döntések (elektronikus) jóváhagyása, aláírása, hitelesítése.* A meghozott döntések hitelességének biztosítása ugyancsak fontos biztosítéka a szervezet megbízható működésének.

##### b.)Szervezeti döntési rendszer menedzselése

A szervezeti DTR igen fontos támogatási területe a szervezetalakító stratégiai döntések kiszolgálása. Ehhez kapcsolódóan az egyes döntési pontokon a döntéshozó számára biztosítani kell:

- egyrészt
  - a döntési jogkörök,
  - a döntési feladatok átruházhatóságát, kiosztását;

- másrészt
  - (saját rendszerén belül) az új döntési pontok létrehozását,
  - a döntések átcsoportosíthatóságát,
  - a kapcsolatok módosíthatóságát.

#### c.) Nem tökéletes információk kezelése

A döntéshozók, a DTR-en keresztül nem teljesen ellenőrzött, nem tökéletes ismereteket juttathatnak a rendszerbe[145][182]. A kérdés: mi ennek a hatása? A rendszer integrálása szempontjából igen fontos feladat a bizonytalan és a nem-ellenőrzött információk megfelelő kezelése[24].

##### *A fogalmak értelmezése*

Az említett két fogalmat az egyed-tulajdonság-érték hármass[151] felhasználásával az alábbiak szerint értelmezzük.

**Bizonytalan információ** alatt olyan információt értünk, amellyel kapcsolatosan a tulajdonságokat 'igaz' értékűnek, azaz valósnak, létezőnek tekintjük, de az egyes tulajdonságok konkrét értékeiről csak valószínűségi, vagy fuzzy [75] alapú becsléseink vannak, azaz tudjuk, hogy a tulajdonság lehetséges értékei sztochasztikus törvényszerűséggel írhatók le.

**Nem-ellenőrzött információ** alatt olyan információt értünk, amely esetében kérdéses, hogy a tulajdonsága 'igaz' értékű-e, vagy sem, azaz nem tudjuk eldönteni, hogy az adott egyed a vizsgált tulajdonsággal rendelkezik-e, vagy sem.

A bizonytalan és a nem-ellenőrzött információk hatása a DTR-re és azon keresztül a szervezetre kissé eltérő, de igen sok közös jellemzőjük is van.

##### *Nem tökéletes információk hatása a tárolt ismeretekre*

Hagyományos adatfeldolgozás és döntéshozatal mellett, a *nem-ellenőrzött információk* hatása közvetlenül a döntés előtt, vagy után nyilvánvalóvá válik és így annak kivédése lehetséges. A szervezeti DTR-ek alkalmazása esetén azonban, a részben automatizált döntések miatt, olyan döntéssorozatok születhetnek, amelyek végén a döntéshozó képtelen már megítélni a döntés helyességét és elfogadhatóságát. Ezért a döntéshozónak saját tapasztalatai

alapján kell döntenie arról, hogy elfogadja-e a rendszer által javasolt döntést, vagy sem.

A *bizonytalan információk* használata mást eredményez. Ezekben az esetekben a döntéshozó tisztában van avval, hogy az adott tulajdonság valószínűségi törvényszerűségekkel leírható és szakértő segítségével ehhez a megfelelő modell kidolgozható. Ha a döntéshozó számára a tulajdonság sztochasztikus volta nem ismert, akkor egy nem megfelelő modell alkalmazása miatt hibás döntések születhetnek, amelyek esetleg a szervezet instabilitását eredményezhetik.

A bizonytalan és a nem-ellenőrzött információk hatása a modellek kialakítására hasonló, mindegyik esetben helytelen, rossz modell, következtetési szabály kialakításához vezethet. A helyzetet súlyosbítja az, hogy a döntéshozó maga is készít modelleket és ezek jóságának az ellenőrzése külön probléma. Elvileg elképzelhető a DTR olyan jövőbeni kialakítása, amely alkalmas arra, hogy a felhasználó kérésére igazolja a kidolgozott modell helyességét.

#### *Nem tökéletes információk hatása rendszertechnikai oldalról*

Hagyományos információfeldolgozó rendszerben a döntéshozó egyedi modellekkel(programokkal) dolgozik, míg a DTR esetében, a modellek, illetve az egyedi(egyéni) és a szervezeti DTR-ek egy együttműködő rendszerét használja.

Az egyéni DTR-ek esetében tipikus, hogy

- azokat a döntéshozó az egyéni döntési helyzetek és problémák támogatására használja, saját IB-ára támaszkodva; a közös, szervezeti IB-ból adatokat lekérhet, de azokat nem módosíthatja;
- a döntéshozó igen sok saját döntési modellt alkalmaz;

ezért

- a döntéshozatal eredménye csak a döntéshozó hatáskörében érvényesül,
- a hibák könnyebben felismerhetők,
- a hibás döntések hatása nem eredményez nagyobb hibát, mint a hagyományos döntéshozatali módnál,



- a döntéshozatal minősége nem változik jelentősen; ha a döntéshozó eddig 'jó' döntéseket hozott, akkor ezentúl is eredményes marad, ha 'rossz' döntéseket, akkor most sem lesz jobb a teljesítménye.

A szervezeti DTR esetében jellemző, hogy

- a döntéshozó (a szervezet érdekében) egyedi döntéseket hoz a szervezet IB-a felhasználásával, amelynek tartalmát döntései eredményével módosítani tudja;
- ehhez a döntéshozó egyéni és közös döntési modelleket használ;

ezért

- a döntések hatása szélesebb, mint a döntéshozó saját döntési hatásköre,
- a hibás adatok és döntések hatása nem, vagy nehezen követhető a szervezeten belül
- a döntéshozó tevékenysége bizonytalanná válik, ha a szervezeti DTR megbízhatósága csökken és akarata ellenére hibás döntéseket hoz.

#### 3.4.4.A SZERVEZETI DTR BEILLESZTÉSI PROBLÉMÁI

A szervezeti DTR rendszerbe állítása, mint minden információs rendszeré, alapvetően a szokásos lépéseket kell, hogy kövesse. Áttekintve a DTR teljes fejlesztési ciklusát, figyelmünket elsősorban az implementációs szakaszra fordítjuk.

A fejlesztés, implementálás egyes fázisainak tartalma természetesen a DTR sajátosságainak megfelelően alakul és [94][147][182] alapján, a következők szerint foglалható össze. Az egyes szakaszok tartalmi meghatározását a szerző ezirányú tapasztalatai[19][24][29] is befolyásolták.

##### a.)A fejlesztés lépései

###### *1.lépés: A feladat megfogalmazása, a fejlesztés elindítása*

A megoldandó feladatok:

- a feladat körülírása, megfogalmazása,
- igények, követelmények összegyűjtése,

- lehetséges megoldási változatok összevetése,
- koncepcióterv(költség- és időterv is) elkészítése és elfogadtatása.

A szervezeti DTR-ek esetében különösen fontos a felső vezetők nyilvánvaló támogatása, mert a bevezetése, alkalmazása a szokásosnál is nagyobb ellenállást válthat ki.

#### *2.lépés: Rendszerelemzés, tervezés*

Az elfogadott koncepcióterv alapján hajtható végre a részletes elemzés és tervezés. Ebbe a szakaszba a következő teendők sorolhatók:

- **a döntési rendszer**(döntési pontok, döntések, kapcsolataik) **részletes felmérése, elemzése,**
- ismeretforrások(adat-, modell- és tudásbázishoz) meghatározása,
- szervezeti kommunikációs csatornák feltárása,
- szoftver és hardver igények összesítése,
- a rendszer logikai szintű terve, különös tekintettel az IB ismerettárolási és kezelési módszereire,
- költség/haszon elemzés, a megvalósítás ütemezése.

#### *3.lépés: Gyors prototípus készítés*

A különösen bonyolult, nagy rendszerek esetében segít a felhasználók elképzeléseinek véglegesítésében a prototípus készítése, amely azonban nem helyettesítheti a részletes és módszeres tervezést, megvalósítást. Legfontosabb teendők:

- prototípus modell összeállítása, figyelembe véve a legfontosabb funkciókat,
- mintapéldák összeállítása, ellenőrzés,
- a rendszer bemutatása, szakértők, felhasználók véleményének összegyűjtése,
- a rendszer javítása a vélemények alapján.

#### *4.lépés: A rendszer részletes kidolgozása, megvalósítása*

Ebben a szakaszban feladat

- a prototípus tapasztalatait felhasználva, a módosított részletes terv alapján, a kiválasztott szoftvereszközökkel a rendszer összeállítása,
- kiegészítő részek elkészítése, programozása,
- a rendszer IB-ának kidolgozása, feltöltésének megkezdése, ellenőrzése,
- az implementációs szakasz(integráció, üzembehelyezés, ellenőrzés) megtervezése.

#### *5.lépés: Implementáció*

Az implementációs fázisban az elkészült rendszer működőképességét kell bemutatni és átadni a felhasználóknak használatra, értékelésre. A legfontosabb teendők:

- a rendszer telepítése, amely egyrészt a szükséges hardver üzembehelyezését, másrészt a DTR telepítését jelenti; ez magában foglalja az IB előkészítését és használatbavételét is;
- külső és belső kapcsolatok beállítása, ellenőrzése,
- felhasználói hozzáférések biztosítása, szabályozása; a szükséges jogosultságok és biztonsági feltételek beállítása; a rendszer biztonsági előírásainak ellenőrzése;
- a rendszer használatának betanítása,
- a rendszer részletes dokumentálása, on-line segítőrendszer üzembehelyezése,
- a rendszer átadása a felhasználónak.

#### *6.lépés: A rendszer karbantartása, értékelése*

Az utolsó szakaszban a működő rendszer hibáinak javítása, a hatékonyság vizsgálata és annak eredményei szerinti módosítása képezi az elvégzendő feladatok körét.

Szintén ehhez a fázishoz tartozik a felhasználók újabb igényeinek összegyűjtése az esetleges későbbi módosításokhoz.

#### **b.)A rendszerbe integrálás lépései**

Az információs rendszerek bevezetése ritkán történik egy kijelölt határnapon, többnyire a választott bevezetési módszer valamilyen fokozatosságot biztosít[130][182]. Ez a megfontolás a DTR-ek esetében is érvényesnek tekinthető.

A bevezetés, a használat fokozatosságának biztosítására a következő fázisok javasolhatók[24]:

- 1.fázis:* Egyedi, egyéni DTR-ek egymástól független implementálása; ez segít a DTR által nyújtott szolgáltatások megismerésében, használatának begyakorlásában.
- 2.fázis:* Az egyéni DTR-ek rendszerhez kapcsolása, a közös adatbázis elérhetővé tételével; a döntéstámogató rendszer szűkebb értelmű IB-ának(adat-, modellbázis) kialakítása.
- 3.fázis:* A szervezeti DTR szűkebb értelmű változatának, azaz amelyben az egyedi DTR-ek a közös IB-on keresztül tartanak kapcsolatot, a kialakítása; az IB kibővítése az eset- és tudásbázis résszel is.
- 4.fázis:* A szervezeti DTR kiépítése a maga teljességében, azaz az egyes döntési pontok közötti kapcsolat automatikus és a jogosultságoknak megfelelő módú működtetése; az IB kiegészítése a döntési rendszer adatainak(döntési pontok, döntések, döntéshozók és jellemzőik, kapcsolataik adatainak) megadásával.
- 5.fázis:* A szervezeti DTR tanulóképességének kialakítása megfelelő kiértékelő és ismeretgyűjtő részrendszerek kiépítésével.

A rendszer megbízható működtetése érdekében, ahogy azt az előző fejezet-részekben már említettük, bizonyos munkakörök kialakítása szükséges. Ilyen munkakör

- *egyrészt* az informatikai szervezeti egységhez tartozóan egy DTR rendszergazda funkció létrehozása, amelynek betöltője - mint tudásmérnök - a rendszerrel kapcsolatosan
  - a szükséges fejlesztési, karbantartási teendők irányítója, egyszerűbb esetekben végrehajtója;

- a felhasználók tanácsadója és
- betanítója;
- *másrészt* a vezetők, döntéshozók mellett létrehozott döntéshozói titkári, asszisztensi munkakör, amelyben az azt betöltő feladata
  - a döntések előkészítésének segítése, elemzési munkák elvégzése,
  - a döntéshozatal támogatásának (csoportdöntések, döntési konferenciák) megszervezése,
  - a döntések eredményének rögzítése a rendszerben (dokumentálás, tanulás).

#### 3.4.5.A BEILLESZTÉS SIKERESSÉGE

Az implementálás sikerességének szempontjai között vannak olyanok, amelyek

- az információs rendszerekkel általánosan kapcsolatosak és vannak olyanok, amelyek
- a DTR-ekkel vannak szorosabb összefüggésben.

Az információs rendszerek(és azok egyes speciális fajtáinak, mint pl. szakértői rendszerek, felsővezetői információs rendszerek, döntéstámogató rendszerek, stb.) sikeres implementálásával több mű[99][162][189] is foglalkozik, de az egyik legteljesebb vizsgálat [182]-ben található.

#### a.)A szervezetbe integrálás sikeressége

A DTR rendszerbe integrálásának sikerességét/sikertelenségét meghatározó szempontokat a következők szerint csoportosíthatjuk [182].

1.Technikai tényezők, amelyek között a következőket említhetjük:

- a rendszer bonyolultsága,
- megbízhatóság, válaszidők,
- szükséges funkciók megléte,
- hardver és szoftver erőforrások,
- szabványosítás mértéke,

- hálózat használhatósága(elosztott feldolgozások miatt),
- hardver és szoftver ütközésmentes kapcsolata,
- a projekt csapat technikai tudásszintje.

#### 2.Szervezeti folyamat- és struktúraszempontok

- felsővezetők támogatása,
- felhasználói elkötelezettség a változások iránt,
- a döntéstámogatás intézményesülési folyamata,
- korszerű informatikai eszközök használatának múltbeli megalapozottsága.

#### 3.Felhasználói részvétel a fejlesztésben

#### 4.Szervezeti szempontok

- fejlesztésben résztvevők szakértelme,
- a szükséges erőforrások(hardver, szoftver, egyéb) elérhetősége,
- a fejlesztők és az informatikai szervezeti egység közötti kapcsolat,
- szervezeti politika.

#### 5.Külső (jogi, politikai, gazdasági, társadalmi) környezet hatása

#### 6.(Szervezeti) viselkedés szempontjai

- változás támogatása/ellenzése,
- vezetői döntési stílus jellege,
- a döntések magyarázata iránti igény,
- szervezeti légkör és elvárások.

#### 7.Implementálási feladathoz kapcsolódó szempontok

- a projektvezetés megfelelősége,
- a rendszerrel szembeni elvárások,
- a pénzügyi források elérhetősége,
- költség/haszonelemzés eredménye,
- időbeosztás/ütemezés és prioritások.

8.Etikai tényezők(célok, megvalósítás, eredmények által).

A DTR-ek integrálásának sikerességéhez a felsorolt tényezőket a lehetőségekhez mérten figyelembe kell venni és teljesülésüket folyamatosan ellenőrizni szükséges. Elsődleges szempontoknak kell tekinteni a technikai tényezők gondos kialakítását, valamint a szervezeti szempontok legszélesebbkörű számításba vételét.

#### **b.)A rendszer sikeressége**

Az implementált információs rendszerek, így a DTR-ek sikerességének egy lehetséges értékelési rendszere található [122]-nél:

- a bevezetett rendszer használatának magas foka(kérdőívek, mérések alapján),
- a felhasználók elégedettsége a rendszerrel(interjúk, kérdőívek alapján),
- a felhasználók kedvező értékelése az információs rendszerről és az azt kezelő informatikai szervezeti egységről,
- a rendszer által elért, megvalósított célok,
- a rendszer pénzügyi eredményessége(költségmegtakarítás, vagy a nyereség növelése révén),

A sikerességet/sikertelenséget leíró szempontok kevésbé számszerűsíthetők ugyan, azonban segítségükkel mégis elemezni lehet a rendszer bevezetésének eredményességét, hasznosságát.







## 4.ÖSSZEGZÉS

*A dolgozat zárófejezete a kutatás alapvető céljait, az elért eredményeket és azok hasznosíthatóságát foglalja össze, valamint azokat a területeket érinti, amelyek még további kutatást igényelnek a mélyebb megismerés érdekében, vagy új kutatási irányokat jelenthetnek.*

### 4.1.CÉLOK, ELŐZMÉNYEK

---

A gazdasági szervezetek létrejöttének okait vizsgálva, azt mondhatjuk, hogy azok létrehozásának alapvető célja az, hogy a szervezethez csatlakozók (tulajdonosok, munkavállalók) számára, a szervezet önfenntartó, önfejlesztő működésével, hasznot eredményezzen. Az egyes résztvevők számára a haszon formája és nagysága érdekérvényesítési lehetőségei és képességei szerint meghatározott. Tehát, a szervezethez csatlakozók nyilvánvaló célja a szervezet működésének fenntartása, fejlesztése a felosztható eredmények folyamatos biztosítása érdekében.

Ezért, az értekezés megírását vezérlő alapkérdés az - a már a bevezetőben is megfogalmazott kérdés - volt: 'hogyan alakítható ki, hozható létre olyan alkalmazkodóképes, fejlődőképes szervezet, amely a környezet változásait követni és szükség szerint befolyásolni tudja, akár saját struktúrájának, céljainak módosításával is?' (Általánosítva, ez tulajdonképpen az önszervező, önfejlesztő rendszerek kialakításának problémája.)

A célok pontosabb kijelölése előtt, megvizsgálva azt, hogy mi az ami a szervezetet meghatározza, mi az amit a hatékony működés, az alkalmazkodóképesség növelése érdekében módosítani, javítani kell, megállapíthatjuk, hogy a szervezet adaptivitását leginkább

- a gyors reagálási képesség a külső és belső eseményekre,
- az erőforrások áthelyezhetősége, konvertálhatósága,
- a célok és
- a struktúra megváltoztatási képessége segíti elő.

Ezek a tulajdonságok, - többek között -

## 4.ÖSSZEGZÉS

---

- a döntési láncok rövidítésével, a döntések, a döntési rendszer átszervezésével,
- a döntési helyek megfelelő információ(adat, modell, stb) ellátottságával, valamint
- a kapcsolódó (információfeldolgozási, döntési) folyamatok hatékonyságának javításával biztosíthatók.

Az ezzel kapcsolatos lehetséges kutatási területek széles köre, szerteágazó volta miatt, csak néhány volt azok közül kijelölhető, mint olyan fő irány, kutatási célterület, amely végül is az értekezés tárgyalt témakörévé vált.

Tehát, **az értekezés céljaként**, a döntéstámogató rendszerek tervezhetőségének, szervezetbe integrálhatóságának sikeres megoldásához, vizsgálni kellett

- a szervezetek rendszerelvű modelljét, modellezési lehetőségeit,
- a szervezetek döntési rendszerének felépítését és működését, kapcsolatát a szervezeti struktúrával,
- a szervezetek alkalmazkodóképességét segítő döntéstámogató rendszerek felépítését, működését.

Ezek a tömören megfogalmazott célkitűzések, mint megoldandó feladatok, tartalmilag részletesebben az alábbiak szerint fejthetők ki. Eszerint cél volt:

- A szervezetek, azok vezetési-irányítási rendszerének és azon belül döntési rendszerének ismereteit rendszerelméleti felfogásban rendszerezni, megfogalmazni; alapot adva ezzel a matematikailag pontosabb leírásra és általánosításra.
- A rendszerelméleti felfogás alapján egy olyan modellrendszer kidolgozása, amelyben megkísérelhető a szervezetek lehető legteljesebb matematikai leírása, legalább olyan szinten, hogy azzal magyarázhatók legyenek a szervezetek legfontosabb jellemzői, és amelyek alapján, további elemzések után lehetővé válik az is, hogy az egyes szervezeti - elsősorban irányítási - problémák megoldásához az arra legalkalmasabb eszközt választhassuk ki.
- A kidolgozott modellrendszer, modellkeret alapján egy olyan döntéstámogató rendszer elképzelésének a kidolgozása, amelynek segítségével

egyes szervezeti (döntési) beavatkozások a szükséges módon (eszközökkel) támogathatók, hatásuk mérlegelhetővé válik.

- A gyakorlati megvalósításhoz a követendő, ajánlott irányok, módszerek, eszközök lehetőséghez mért kidolgozása, vagy azok kidolgozásához az alapok lefektetése. Itt, a döntési rendszer kialakítására, szervezésére, a tág értelemben vett döntéstámogató rendszer egyes részeinek, tudásbázisának a kidolgozására gondolok.

Az értekezésbe nem került be több olyan témakör, amely ugyan a fenti célkitűzésekkel kapcsolatos kutatómunka során kidolgozásra került, de területi okok miatt el kellett hagyni azokat. Ezek felsorolása a fejezet 4.3.3.pontjában található.

## **4.2.A KUTATÁS ALKALMAZOTT MÓDSZEREI ÉS INDOKLÁSUK**

---

A kutatási munka során alkalmazott módszereket két oldalról vizsgálhatjuk:

- egyrészt, a teljes kutatási folyamatra vonatkozóan,
- másrészt a kutatás tárgyaként szereplő területre vonatkozóan.

### **4.2.1.A KUTATÁSI FOLYAMAT MÓDSZERÉNEK INDOKLÁSA**

A kutatás egészére vonatkozóan, az elméleti és gyakorlati módszerek együttes alkalmazása a jellemző. Mivel a vizsgált terület a szervezetek, azok döntési rendszerének modellezése, - annak érdekében, hogy annak alapján a döntéstámogató rendszer kialakítható legyen -, ehhez az ott alkalmazott rendszermodellezési forma miatt, elsősorban elvi megfontolások, matematikai-logikai eszközök alkalmazása volt szükséges, amelyet a tapasztalati vizsgálatok eredményei egészítettek ki.

A vizsgálatok egyik fő szempontja az volt, hogy a kialakuló modellrendszer alkalmas legyen az elméleti vizsgálatok és a gyakorlati megvalósítások összekapcsolására, azaz minden egyes gyakorlati beavatkozás a szervezeti döntési rendszerben, követhető legyen a modellrendszerben és fordítva is: egy-egy elméleti eredmény, amely a modell alapján születik, megfeleltethető legyen valamilyen tényleges megvalósításnak.

## 4. ÖSSZEGZÉS

---

Ennek érdekében, az elméleti munka mellett, tényleges (megbízási munkák, szerződéses munkák alapján nyert) *tapasztalati eredményekre* is támaszkodtam. Mivel azonban az értekezés egy hosszabb kutatási időszak lezárásaként foglalja össze a kapott eredményeket, ezalatt az időszak alatt sok olyan tapasztalat is összegyűlt, amely konkrét vizsgálatokhoz nem köthető.

Néhány olyan, nagyobb munka, amelynek eredményei a dolgozatban tárgyalta-  
takat megalapozta, például,

- a '80-as évek első felében a Húsipari Tröszt számára végzett beruházásfejlesztést előkészítő elemző munka[63], amelyben mód nyílt a bonyolult, ágazati termelőrendszer belső struktúrájának tanulmányozására, beruházástelepítési problémái megoldására (kapcsolódó publikációk: [65][66]), segítve az értekezésben tárgyalt rendszermodell kialakítását;
- a '80-as évek közepén a Graboplast Vállalat részére készített, a vállalati szervezetfejlesztést kiegészítő, a szervezeti döntési rendszer vizsgálatával foglalkozó javaslat[64], amelyben a döntési rendszer felmérésével, elemzésével, kialakításával foglalkozva, a kapott eredmények több területen(döntési rendszer felépítése, szervezeti jellemzők mérése[27], döntési rendszerek szervezési módszertana [19][29]) is előkészítették az értekezésben megfogalmazottakat;
- a '90-es évek elején a Metrober Vállalat megbízásából a Fővárosi Önkormányzat részére készített pályafelújítási technológiák választását szolgáló döntéselemzési munka[26][67], amely a döntési feladatok részproblémákra bontásával, a sokszempontú kiértékelésekkel kapcsolatos nehézségekre igényelt megoldásokat(részletesen megtalálható a függelék F1.pontjában); hasonlóképpen, mint
- a Főmterv Rt. részére a lágymányosi hídépítéssel kapcsolatos kivitelezési alternatívák vizsgálatával összefüggő munka [68].

Ezekon túlmenően, több kisebb értékű elemzés és rendszerfejlesztési munka (amelyek egyikét az F2.pont tárgyalja) szolgáltatott hasznosítható tapasztalati eredményeket a modellek kidolgozásához, az alkalmazható döntési módszerek kiválasztásához, a döntéstámogató rendszer kialakításához.

### 4.2.2.A MODELLEZÉSHEZ HASZNÁLT MÓDSZER INDOKLÁSA

A kutatás, a dolgozat céljaként megfogalmazottak miatt, a legfontosabb a szervezet, illetve a döntési rendszer olyan modelljének kidolgozása, amely alapján értelmezhetővé válnak a lejátszódó folyamatok és a szervezeti döntési rendszer, a döntéstámogató rendszer megtervezhető és kivitelezhető.

A modellezéshez használt rendszerelméleti közelítésmód alkalmazása az alábbi gondolatmenettel igazolható. Kutatási, de gyakorlati oldalról is, a modellezés célja az, hogy a modell segítségével született eredmények alapján a modellezett területen olyan beavatkozással élhessünk, amely az adott valóságterület hatékony hasznosítását eredményezi. Ez nem más, mint egy szabályozott rendszerben a visszacsatolás megvalósítása; azaz a valóság hatékony hasznosításában a *modellkészítés-felhasználás folyamata* a szabályozó (rendszer) szerepét tölti be.

Mivel R.C.Conant és W.R.Ashby(1970,[59]) bizonyítása szerint, a szabályozónak a szabályozott terület(rendszer) modelljének kell lennie, így, *(1) a modellezés szükséges és (2) a modellnek a szabályozott területtel(a vizsgált valóságrésszel) izomorfnak kell lennie.*

Esetünkben a valóság vizsgált területe a szervezet, amelyet azért vizsgálunk, hogy a kapott eredmények alapján a szervezetek működését javíthassuk, azaz szabályozzuk, ezért **szükségünk van modellre, még pedig** a szervezettel izomorf modellre és ha a modellezett szervezet rendszer, akkor **rendszermodellre**. Az értekezés 1.1.2.pontja, de a dolgozat egésze is bizonyítja, hogy a szervezet rendszerként kezelhető, tehát a rendszerelméleti közelítésmód indokolt és szükséges.

A rendszerelméleti megközelítést és modellezést továbbá az is indokolja, hogy ha a modellezésnél a lehető legtömörebb, ugyanakkor a legkifejezőbb megoldásra törekszünk, akkor erre a rendszerszemléletű és **rendszerelméleti megközelítésű modellezés**[55][58][104][120][139] tűnik a legalkalmasabbnak. Többek között azért is, mert

- alkalmas a szervezetek környezettől elkülönített vizsgálatára;
- lehetőséget ad a matematikai eszközök igények szerinti használatára, azaz alkalmazásukkal kellően pontos eredményeket tudunk előállítani;

## 4.ÖSSZEGZÉS

---

- lehetőséget ad az általánosításra;
- a modell bármikor bővíthető és biztosítja a szervezetek működésének dinamikus vizsgálatát;
- alkalmas akár a 'fehér', akár a 'fekete doboz' elv szerinti elemzésre és ezeken keresztül a belső (fehér doboz), illetve külső(fekete doboz) nézőpontú modellezésre.

A választott és indokolt modellezési forma helyett, akár a kontingenciaelmélet, akár bármelyik másik szervezetmegközelítési mód alkalmazása egyaránt alkalmatlan a szervezetek struktúrájának, működésének olyan leírására, amely a döntéstámogató rendszerek tervezését megfelelően előkészítené; mivel egyik sem ad lehetőséget a szervezet olyan tömörségű, matematikailag is kezelhető formájú leírására, mint a rendszerelmélet.

### 4.3.FŐBB EREDMÉNYEK

---

A szervezeti döntéstámogatással kapcsolatos kutatómunka dolgozatban összefoglalt részének legfontosabb, általános értelmű eredményeinek bemutatása után, részletesebb elemzést adunk az értekezés néhány új, vagy újszerűnek tekinthető eredményéről.

A fejezetrész végén megemlítjük azokat a témaköröket is, amelyek a dolgozat terjedelme, vagy a vizsgált terület tartalma miatt nem kerülhettek be a dolgozatba.

#### 4.3.1.ÁLTALÁNOS EREDMÉNYEK

A legfontosabbnak tekintett eredmények az alábbiak szerint összegezhetők:

- Sikerült mind a szervezettel, mind a döntési rendszerrel kapcsolatos fogalmakat a rendszerelméleti megközelítési módnak megfelelően értelmezni és rendszerezni. Sikerült a fogalmak többségét nem csak szövegesen, de matematikai eszközökkel is leírni és egységes rendszerbe foglalni.(1.-2.fejezet)

Ilyen fogalmak, a teljesség igénye nélkül, a szervezet fogalmi köréből: például a szervezet mint rendszer, a vezetés-irányítás fogalompár, a ve-

zetési-irányítási rendszer, a döntési rendszer; a döntési rendszer fogalmi köréből: például a döntési feladat és a döntési folyamat fogalmai.

- Sikerült kidolgozni a szervezet és azzal összhangban a döntési rendszer rendszerelméleti hierarchikus modelljét(1.-2.fejezetben). Ennek keretében
  - lehetőség nyílt, nyílik a szervezetek különböző felbontási struktúráinak vizsgálatára(1.2.2.pont);
  - magyarázható a szervezet és a döntési rendszer kapcsolata; a döntési rendszer mint a szervezet irányítási-logikai struktúrája (2.2.pont);
  - sikerült megadni a szervezet(1.1.2.pont) és a döntési rendszer (2.2.2., 2.3.3.pontok) működésének matematikai modelljét, amely alkalmas az elmélet és a napi gyakorlat módszereinek összekapcsolására;
  - sikerült kialakítani a szervezet(a döntési rendszer) hierarchikus rendszerének elemzését szolgáló matematikai-logikai modellt
    - = *egyrészt* a vezetési-irányítási és a végrehajtási szint elkülönítésének kidolgozott formájával(1.2.2.pont),
    - = *másrészt* az irányítás(döntéshozatal) szintjei közötti kapcsolatok kezelésével(2.3.2.-2.3.4.pontok);
- Sikerült kidolgozni a szervezeti jellemzők meghatározásának, mérésének alapjait(2.4.pont), amelyre támaszkodva
  - a szervezetek összehasonlítása pontosabbá tehető,
  - a szervezetek, döntési rendszerek átstrukturálása objektívabb, megalapozottabb lehet.
- Sikerült széleskörűen, többszempon-túan meghatározni, kijelölni a döntéstámogatás lehetséges területeit(3.1.pont).
- Sikerült meghatározni a döntéstámogató rendszer helyét a szervezeti információs rendszeren belül, mint az intelligens információs rendszer egy funkcióját(3.2.pont). Ezen belül kidolgoztam az intelligens információs rendszer ismeretbázisának kívánatos tartalmát (3.2.1.pont), valamint leírtam az intelligens információs rendszer jellemzőit (3.2.2.pont).



## 4.ÖSSZEGZÉS

---

- Sikerült kidolgozni a szervezetek igényei alapján azt a döntéstámogató rendszer struktúrát, amely az intelligens információs rendszer részeként, képes támogatni a szervezeti döntéshozatalt a szervezet minden szintjén és a döntéshozatal teljes folyamatában(3.3.pont).
- Javaslatot adtam a döntéstámogató rendszerek integrálási folyamatára, vázoltam a rendszerbe illesztés kapcsán jelentkező problémákat és azok lehetséges megoldási módját(3.4.pont).

### 4.3.2.NÉHÁNY EREDMÉNY RÉSZLETESEBB BEMUTATÁSA

A következőkben az elért eredmények közül kiemelünk néhányat mintaként, amelyet részletesebben értékelünk. (A kiemelt részeredmények nincsenek egymással közvetlen összefüggésben.)

#### a.Elemi (termelő) rendszer, a szervezet értelmezése

A szervezet mint rendszer elemeit az egy-egy elemi tevékenységhez tartozó rendszerek alkotják. Az 4-1.ábra szerinti elemi tevékenység összetevőit a következők alkotják:

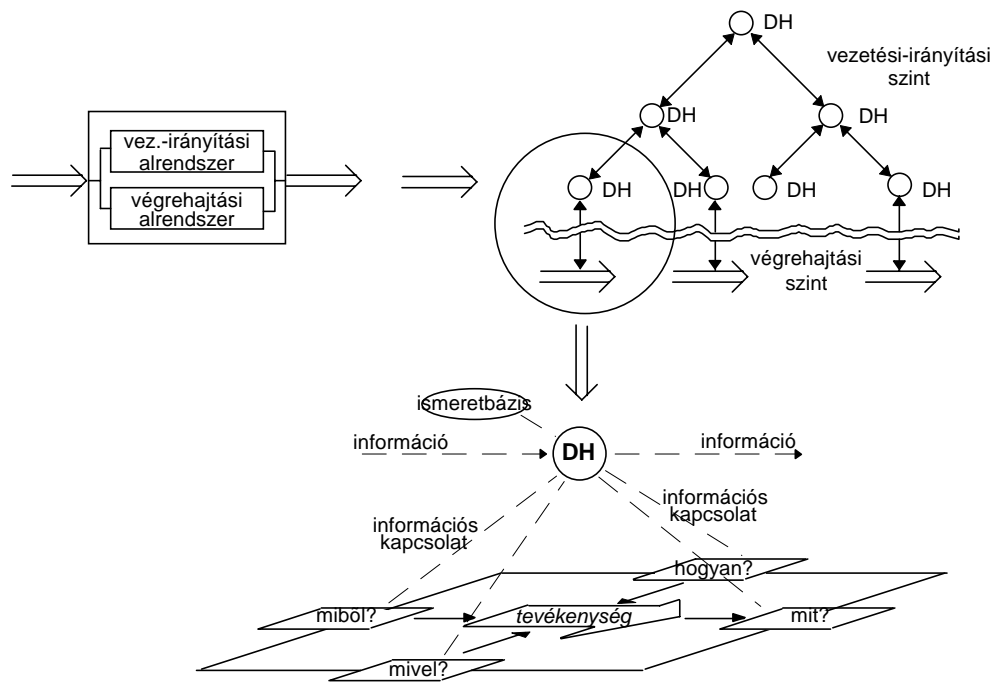
- a tevékenység tárgya, amelyre a cselekvés irányul; ami az átalakító elszenvédője; ez a rendszer bemenetét alkotja;
- a tevékenység eredménye, amely az átalakítás végterméke mint kimenet; ez, mint a rendszer célja is megfogalmazható;
- a tevékenység eszköze, amivel az átalakítást elvégezzük, ez is mint a rendszer bemenete szerepeltethető;
- a tevékenység végrehajtásának algoritmus, hogyanja; ez is a rendszer bemeneteit képezi.

Az összetevők (a környezeti hatások) megváltozása esetén, a rendszer további működtetéséhez szükséges

- a tevékenység irányítója, a döntéshozó, aki az összetevőkről aktuálisan, illetve korábban(ismeretbázis) gyűjtött információk alapján beavatkozik a rendszer működésébe.

Az elemi (termelő)rendszer két párhuzamos tevékenységsíkra bontható:

- az egyik az ú.n. termelő tevékenységi(**végrehajtási**) szint, amelyben a tényleges elvégzendő munka kerül végrehajtásra;
- a másik a 'nem-termelő' tevékenységi(**vezetési-irányítási**) szint, amelyben az információfeldolgozási és döntési tevékenység kerül végrehajtásra.



4-1.ábra: Egyéni DTR felépítése

Változó környezetben a vezetési-irányítási alrendszer folyamata, a vezetési folyamat az, amelynek lépéseit követve, a vezető(a döntéshozó) a rendszer kitűzött célja érdekében az irányított (nem feltétlenül azonos céllal rendelkező) alrendszereket együttműködésre készíti. A vezetési folyamatban a döntéshozatal középponti szerepet játszik.

A munkamegosztás alapján, a **szervezet** az elemi rendszerek egymásbaágyazott hierarchiájaként építhető fel. Az egyes rendszerek döntéshozatali szerepkörei alkotják a szervezet döntési pontjait, amelyekhez meghatározhatók az ott hozott döntések és hozzárendelhetők a döntéshozók. (Egy-egy döntéshozó több döntéshozói szerepkört is betölthet.) Az egyes döntési pontok kijelölése a rendszer különböző folyamatainak a munkamegosztásból származó és ellenőrizhető szakaszolásából adódik. A szervezet döntési pontjai, az

## 4.ÖSSZEGZÉS

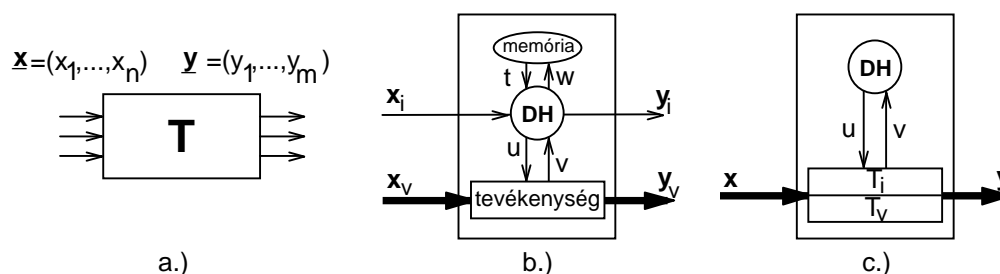
ott hozott döntések és a döntési pontokhoz rendelt döntéshozók együttesen alkotják a *szervezet döntési rendszerét*.

A döntési rendszer működési folyamatát a vezetési folyamat lecsupaszított változata alkotja, amely a feladatmegoldást szolgáló információfeldolgozást foglalja magában.

Az elemi (termelő) rendszer kialakítása lehetővé teszi a szervezet hierarchikus struktúrájának modellezését. Ezen belül értelmezhetők azok az információs kapcsolatok, amelyek az irányítást valósítják meg, de azok is, amelyek valamilyen emberi kapcsolatot, vagy valamilyen funkcionális csoportosítást tesznek lehetővé.

A végrehajtási és vezetési-irányítási szintek elkülönítése, amely a hierarchia bármely szintjén értelmezhető, matematikailag is leírhatóvá teszi a szervezetet a felsővezetői szinttől egészen a legalsó végrehajtási szintig.

Így, a modell segítségével, világossá válik a döntéshozó(az ember), az információfeldolgozás, -továbbítás, a döntéshozatal szerepe. Az elemi (termelő) rendszer alapján értelmezett elemi döntési rendszer megjelenítési formáit mutatja be a 4-2.ábra.



4-2.ábra: Egyéni DTR felépítése

Az elemi rendszer összetevői alapján mód van a szervezet struktúrájának (kapcsolatrendszerének) különböző vetületek szerinti megjelenítésére, értelmezésére(pl. funkcionális, mátrix szervezetek, stb.).

### b.A döntési folyamat formalizált leírása

A döntési rendszer fő működési folyamata a **döntési folyamat**. A döntéshozónak - ismerve a vezetett rendszer jelenlegi állapotát - döntéseivel meg

kell határozni a rendszer tervezett új állapotát és az ahhoz vezető tevékenységet, cselekvési változatot.

A döntéshozót körülvevő információs környezet mint döntési helyzet, több döntési problémát is felvethet, amelyek megoldására valamilyen döntési kényszer készíti a döntéshozót. A döntési feladat megoldása a rendszer aktuális állapotának meghatározásával kezdődik. A jelenlegi helyzetet az állapottér egy eleme írja le, azaz az

$$s = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}) = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{y})) = (s_1, s_2, \dots, s_n, \dots, s_{n+l}) \in S = X \times Y \times Z \quad (4-1)$$

vektor által meghatározott pont. A döntéshozó a döntési tér változóit ezek közül a változók közül választja, amelyek értékei alkotják a döntési teret a

$$D = \{\mathbf{d} \mid \mathbf{d} = (d_1, d_2, \dots, d_i, \dots, d_n), d_i \in D_i, \forall i - re \mathbf{p} D_1 \times D_2 \times \dots \times D_i \times \dots \times D_n \subseteq S \quad (4-2)$$

illetve a bemeneti, kimeneti és célváltozókkal kifejezve

$$D = \{\mathbf{d} \mid \mathbf{d} = (\mathbf{x}_D, \mathbf{y}_D, \mathbf{z}_D), \mathbf{x}_D \in X_D \subseteq X, \mathbf{y}_D \in Y_D \subseteq Y, \mathbf{z}_D \in Z_D \subseteq Z \mathbf{p} X_D \times Y_D \times Z_D \quad (4-3)$$

alakban.

A döntési tér pontjai közötti állapotátmenetet értékeljük a  $\delta$  döntési függvénnyel, amellyel többnyire a valós számok körébe történő leképezést valósítunk meg:

$$\delta: D \times D \rightarrow R^1 \quad (4-4)$$

Az átmenetet mindig valamilyen **cselekvési változat** valósítja meg. Tehát a  $D \times D$  átmenetek halmazához hozzárendelhető a cselekvési változatok  $A$  tere. Ha  $h$  egy hozzárendelési függvény, akkor a cselekvési változatok tere:

$$A = \mathbf{Q}_{ij} \mid a_{ij} = h[\mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j], \mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j \in D \quad \forall i, j - re \mathbf{I} \quad (4-5)$$

azaz

$$h: D \times D \rightarrow A \quad (4-6)$$

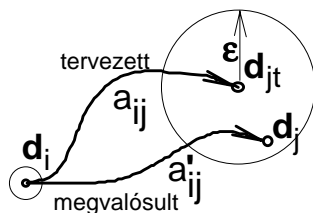
Az átmenetek és a cselekvési változatok egymáshoz rendelhetősége következtében, a döntési függvény nem csak az átmeneteket, hanem a cselekvési változatokat is értékeli, azaz

## 4.ÖSSZEGZÉS

$$\delta: D \times D \rightarrow R^1 \sim \delta: A \rightarrow R^1 \quad (4-7)$$

A  $\delta$  döntési függvény az  $z=f(x,y)$  célfüggvénnyel szoros kapcsolatban van, mivel a döntési függvény egyszerűbb esetben megegyezhet a célfüggvénnyel, vagy annak egyik összetevőjével. Általános esetben a döntési függvényt az egész  $D$  téren kell értelmeznünk, azaz

$$f: X \times Y \rightarrow Z \quad \text{és} \quad \delta: D \rightarrow R^1 \quad (4-8)$$



4-3.ábra: Egyéni DTR felépítése

A cselekvési változatok értékelését a megvalósítás kockázata oldaláról is vizsgálni kell. A 4-3.ábra és - a döntési kockázatra - megfogalmazottak alapján, az  $i$ -dik döntési helyzetben, a kockázat nagyságát( $p_i$ ) az alábbi feltételes valószínűséggel adhatjuk meg:

$$p_i = P(\| \mathbf{d}_j - \mathbf{d}_{jt} \| > \varepsilon \mid a_{ij}) \quad \mathbf{d}_j, \mathbf{d}_{jt} \in D, \quad a_{ij} \in A, \quad \varepsilon > 0 \quad (4-9)$$

ahol  $\mathbf{d}_j, \mathbf{d}_{jt}$  a tényleges, illetve a tervezett döntési térbeli célállapot,  
 $a_{ij}$  a választott cselekvési változat,  
 $\varepsilon$  a választott eltérés nagysága.

Minden cselekvési változathoz megadható az  $\Omega$  véletlen elemi események egy része, amelyeket a  $P$  valószínűségi mérték a valós számok(pontosabban annak  $[0,1]$ ) tartományába képez le, azaz

$$P: A \times \Omega \rightarrow V = [0,1] \subset R^1 \quad (4-10)$$

általánosabban

$$\delta: (D \times D) \times \Omega \rightarrow R^1 \sim \delta: A \times \Omega \rightarrow R^1 \quad (4-11)$$

Ha a döntési függvény (4-4) általi és a (4-10)-es kockázatbecslés együttes értékelésére a  $\delta'$  *mérlegelő döntési függvény* elnevezést bevezetjük, akkor a

döntéshozó azon cselekvési változatokat keresi, amelyre a  $\delta'$  mérlegelő döntési függvény optimális, vagy kielégítő eredményt ad, azaz

$$A_o = \{a \in A \mid \delta'(D, A, \Omega) = \min(\text{vagy kielégítő}) \subseteq A\} \quad (4-12)$$

A **döntés** ekkor egy olyan  $\gamma$  leképezés, amellyel a cselekvési változatok  $A$  tereiből ezt a halmazt kijelöljük. Feltételezhetjük, hogy a döntéshozó mindig rendelkezik olyan  $\delta'$  *mérlegelő döntési függvénnel*, hogy az így kijelölt halmaz egyetlen elemet tartalmaz, tehát

$$\gamma: A \rightarrow A_o = A^* = \{a\} \quad (4-13)$$

A döntési folyamattal feldolgozott  $F$  döntési feladatot egyértelműen meghatározza a  $D$  döntési tér, a cselekvési változatok  $A$  tere, a valószínűségi események  $\Omega$  halmaza, valamint a  $\delta$  (mérlegelő) döntési függvény négyese:

$$F = (D, A, \Omega, \delta) \quad (4-14)$$

A döntési folyamat és azon belül a döntési feladat formalizált megfogalmazása, közvetlen kapcsolatot biztosít a szervezeti döntési folyamat gyakorlati és elméleti, matematikai kezelése között. A döntési folyamat matematikai leírása alapján értelmezhetők, meghatározhatók minden lépésben azok a gyakorlati teendők (információgyűjtés, döntési változók kiválasztása, döntési függvény kialakítása, kockázat becslése, stb.), amelyek a döntéshozatalhoz szükségesek.

### c. Szervezeti jellemzők

A szervezetek struktúrája és a döntési rendszer szerkezete (a döntési pontok rendszere) között szoros kapcsolat van, mivel mind a kettő a munkamegosztásból adódó felbontást tükrözi vissza. A döntési rendszer jellemzőinek (a döntési pontoknak, az ott hozott döntéseknek többszemponútú) mérhetővé tételével, a szervezet legfontosabb jellemzői is értékelhetővé válhatnak. Ily módon az alábbi szervezeti tulajdonságok vizsgálhatók:

- **Önállóság** alatt azt a lehetőséget értjük, amellyel a döntéshozónak módja nyílik a rendszer céljainak megváltoztatására, a cél elérése érdekében végzett tevékenységek kiválasztására. Ennek mérése a különböző rendszerterületekhez tartozó döntések mennyiségi és pontozásos értékeinek %-os arányával történik.

- *Centralizáltság* alatt, a döntések szervezeti szintek közötti olyan eloszlását értjük, amelyben az alrendszerek - elsősorban célra vonatkozó - döntései a szükségesnél magasabb szinten helyezkednek el. Mérése az egyes szintek azonos rendszerterületekhez tartozó döntéseinek többszemponútú kiértékelésével kapott értékeinek összehasonlításával, elemzésével történhet.
- *Rugalmasság* alatt a rendszer azon képességét értjük, hogy a környezet változásaira rövid időn belül válaszolni képes, egyrészt a környezet felé irányuló beavatkozással, másrészt szervezeti struktúrájának, folyamatainak gyors és célnak megfelelő átalakításával, átszervezésével. Méréséhez a döntési útvonalak hosszát és időtartamát szükséges mérni, amely a döntések áthelyezéséhez adhat tájékoztató értéket.

Ez az a terület, amely szervezetelméleti oldalról érdekes lehet, mivel a döntési rendszer alapján, az egyes jellemzők mérhetővé tételével, lehetőség nyílik egyrészt a szervezetek összehasonlítására, másrészt a döntési rendszer szervezésére és ezen keresztül a szervezet alakítására. A témakör további kutatások célterülete lehet.

### **d.A döntéstámogató rendszer ismeretbázisának tartalma**

A szervezeti információs rendszer részét képező döntéstámogató rendszer legfontosabb részegysége az ismeretbázis(IB). A döntéstámogató rendszer IB-a szerves egységben van a szervezeti információs rendszer IB-val, annak részét képezve.

Kutatásaim alapján, tartalmilag és struktúrálisan az alábbi IB kialakítását tartom a döntéstámogatási funkció megvalósítási előfeltételének.

*Tartalmi oldalról* vizsgálva, a szervezeti IB-nak olyan komplex egységet kell képeznie, amely a szervezet minden funkcióját képes kiszolgálni, és az alábbi négy részegységre bontható:

- *Adatbázis*, amely a hagyományos adatelemek mellett olyan összetett adatszerkezetek tárolására, kezelésére is alkalmas, mint a dokumentumállományok, hang- és képállományok, stb. Ehhez a modulhoz tartozóan kell tárolni a szervezetalakítást szolgáló adatokat, amelyek a szervezet döntési rendszerét, struktúráját írják le.

- *Modellbázis*, amely a döntési folyamat különböző területeihez kapcsolódó, végrehajtható eljárásokat, modelleket, feldolgozható szerkezetleírásokat foglal magában.
- *Tudásbázis*, amely az MI alapú feldolgozásokat segíti a kijelentés (állítás) típusú ismeretek(tényállítások, szabályok, következtetések) tárolásával.
- *Esetbázis*, amely már megoldott döntési feladatok leírásait tartalmazza, amelyek alapján, MI technikák alkalmazásával egy-egy újabb hasonló döntési helyzet könnyebben és gyorsabban megoldható.

*Strukturális oldalról*, a döntéstámogató rendszert is kiszolgáló IB-nak a következő részekből kell állnia:

- Szervezeti IB, amelyhez a jogosultságok alapján a szervezet bármely tagja hozzáférhet, használhatja, módosíthatja azt.
- A döntéstámogató rendszer IB-a, amely a szervezeti IB-ből kigyűjtött - esetleg a felhasználáshoz már feldolgozott - ismeretelemeket tárol, amelyhez a DTR használói férhetnek hozzá jogosultságaik szerint. A DTR-ből a szervezeti IB-ba csak meghatározott módon és esetben lehet módosított ismeretelemeket átvinni.
- A döntéshozók egyéni IB-a, amely tartalmát a DTR IB-ből és a döntéshozótól kapja. Hozzáférési joga csak a döntéshozónak, vagy az általa engedélyezetteknek van; ismereteket a DTR, vagy a szervezet IB-ába csak előírt szabályoknak megfelelően lehet átvinni.

Az IB hierarchia ilyen tartalmi, strukturális kialakítása előfeltétele a korszerű, intelligens információs rendszerbe ágyazott döntéstámogató funkció megvalósításának.

#### **e.Intelligens információs rendszer, a DTR helye a szervezeti információs rendszeren belül.**

Álláspontunk szerint a döntéstámogató rendszerek a szervezeti információs rendszerek részét képezik, annak egyik funkcióját képviselve. A jövő intelligens információs rendszerei a döntéstámogatás teljes eszköztárával rendelkezni fognak a szervezet egésze számára, a döntéshozatal minden fázisában.

Az intelligens információs rendszerekre jellemző, hogy



## 4.ÖSSZEGZÉS

---

- a tárolt, felhasznált információk heterogén tartalmúak, elosztott tárolásúak, tárolási szerkezetükben az objektumorientált forma dominál tartalmilag; ismeretbázisuk adat-, modell-, tudás- és esetbázis részekből áll össze;
- az IB kezelésében jellemző az adatbányászati technikák, az intelligens ügynök-programok növekvő szerepe, a globális ismeretkezelő rendszerek kiépülése;
- alkalmas a 'lágyszál' információk kezelésére is;
- a felhasználóval sokoldalú, multimédiás kapcsolatot tud tartani, egyénre szabott illesztési felületek kialakíthatóságával;
- a rendszer más felhasználóival széleskörű kapcsolattartási lehetőségekkel (e-mail, közvetlen kapcsolat, EDI, videokonferencia, stb.) rendelkezik;
- a rendszer célja a szervezeti döntéshozatal kiszolgálása a szervezet minden szintjén.

### 4.3.3.A DOLGOZATBAN NEM TÁRGYALT EREDMÉNYEK

Az értekezésbe több olyan témakör nem került be, amely ugyan a fenti kutatómunka során kidolgozásra került, de terjedelmi okok miatt el kellett hagyni azokat. Ilyen kihagyott, de több helyütt hivatkozott, témakörök voltak például:

- a döntési változók mérésével[8][9],
- a döntési stratégiák optimalizálásával[4][6][7],
- a többszemponú, csoportos döntéskiértékelő módszerekkel (például [5][8][11][12][20][21]),
- a szervezeti jellemzőkkel és azok mérésével[27],
- a döntési rendszer szervezésével[19][29],
- a döntéstámogató rendszer ismeretbázisa tartalmának kialakításával [35] kapcsolatos témakörök.

---

**4.4.HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK**

---

A kutatás eredményei igen sok területen, többértűen hasznosíthatók. Az eredmények leglényegesebb felhasználási területének tekinthető:

- *egyrészt*, a döntéstámogató rendszerek tervezése, létrehozása,
- *másrészt* a szervezeti döntési rendszer - és ezen keresztül, magának a szervezet - struktúrájának az átalakítása.

A **döntéstámogató rendszer tervezésének** előfeltétele annak a szervezeti struktúrának, döntési rendszernek az ismerete, amelyhez a döntéstámogató rendszer illeszkedik, valamint azoknak az igényeknek, követelményeknek az ismerete, amelyeket a döntési pontok döntéshozói támasztanak a döntéstámogató rendszer felé.

A döntési rendszer kidolgozott modellje segíti a szervezet döntési rendszerének a felmérését és a döntéstámogató rendszer illesztő felületének (a szervezet és a döntéstámogató rendszer között) pontos kialakítását. A döntési rendszer kapcsolatai és a felmért igények alapján, megtervezhető a DTR ismeretbázisa, tartalma.

A szervezet és a döntési rendszer modelljének az ismerete elvi alapokat ad a DTR tervezéséhez és megvalósításához. Egy ilyen rendszernek a létrehozása önmagában is igen összetett feladat és számtalan részfeladata maga is önálló kutatási téma lehet. Itt említhető például

- a különböző ismerettípusok(adat-, modell-, tudás-, esetbázis) tárolási, kezelési problémája,
- az IB tartalmának kialakítása(pl. adatok, modellek, esetek, stb. összegyűjtése),
- a DTR problémafeldolgozó rendszerének, kommunikációs rendszerének a kidolgozása, stb.

*Tehát, ebben a vonatkozásban, a közvetlen gyakorlatban hasznosítható eredmény: a döntési rendszer modellje, a DTR ehhez illeszkedő koncepcionális terve.*

A **szervezet, a döntési rendszer alakítása** a szervezet túlélését biztosítja a változó környezetben. Ennek alapját ugyancsak a szervezet, illetve a döntési

## 4.ÖSSZEGZÉS

---

rendszer modellje adja. A döntési rendszerre építve értelmezhetők a szervezeti jellemzők és ezek mérésén keresztül határozhatók meg, jelölhetők ki azok a szervezeti pontok, ahol beavatkozás(azaz a döntések áthelyezése) szükséges.

A dolgozatban értelmezett szervezeti jellemzők felhasználásával készült az a döntési rendszerek szervezését szolgáló módszertan [19][29], amely az értekezésbe már nem került be. A módszertan kidolgozását tényleges alkalmazások készítették elő.

Az értekezés eredményei, a közvetlen hasznosításon túl, **további kutatások** kiinduló pontjai lehetnek. Néhány, ilyen kutatási irány lehet például:

- szervezeti jellemzők és mérési módszereik;
- a szervezeti struktúra(a döntési rendszer struktúrája) és a környezeti hatások kapcsolata, azaz különböző környezeti feltételek hogyan befolyásolják a kialakuló szervezeti formát;
- a szervezeti jellemzők mérésére alapuló szervezet-összehasonlító módszerek;
- önfejlesztő, önszervező rendszerek vizsgálata;
- döntési rendszerek szervezési módszerének továbbfejlesztése, az áthelyezendő döntések kijelölésének módszere;
- a szervezeti struktúra számítógéppel segített alakításához, a döntési rendszer jellemzőinek tárolási, feldolgozási módja, az átalakítások szimulációja;
- a többszintű döntési rendszerek koordinációja, a döntések egymáshoz kapcsolódásának hatása, azok szimulációja;
- a DTR egyes részegységeinek(különösen az ismeretbázis és kezelője, a problémafeldolgozó részegység) részletes kidolgozása;
- döntéstámogató módszerek(például: többszemponú és csoportos döntési módszerek, döntési helyzet felismerő módszerek, feladat értelmező, felbontó módszerek) kidolgozása; stb.

Az értekezés eredményei lehetővé teszik azt, hogy a kutatások abban az irányban folytatódjanak, amely a szervezetek mélyebb, egzaktabb megismerését eredményezik.





# FÜGGELÉK

*A függelék két esettanulmányt tartalmaz, amely esettanulmányok a döntési módszerek alkalmazására kívánnak példát adni. Két olyan probléma megoldásának lépéseit, módszereit vizsgáljuk, amelyek **egyike** egy igen sok(194 darab) kiértékelési szempontot felhasználó, testületi véleményeket figyelembe vevő döntési feladat, míg **másika** egy olyan döntési probléma, amelyben a csoportvélemény kialakításához, a csoporton belüli véleményegyezéseket is kihasználjuk.*

## F0.BEVEZETÉS

---

A következőkben tárgyalt esettanulmányok és kapcsolódó módszertani eljárások célja, bemutatni néhány olyan példát, amely a választott kutatási témához kapcsolódóan, felvázolja egy-egy módszer alkalmazásának körülményeit és a velük elérhető eredményeket. A tárgyalandó esetek és módszerek, mint korábbi megbízások tárgyai, konkrét cégekhez és problémákhoz kapcsolódnak, ezért azok megnevezését, ha szükséges volt, elkerültem.

### *Célkitűzések*

Az esettanulmányok kapcsán, szükséges a döntési feladatok megoldásának egészére kiterjeszteni a módszertani megfontolások vizsgálatát. A feladat megoldásában, a matematikai modell kiválasztásán túl, lényeges szerepet játszik a modellben használt adatok összegyűjtésének módja is.

Ezért, egy-egy döntési probléma megoldásának módszertanába az egész döntéselőkészítési folyamatot bele kell érteni, mivel annak helyes, vagy helytelen megválasztása nagymértékben meghatározza a matematikai eljárás során használt adatok minőségét is.

Így, a vizsgált módszertani esetek bemutatása során, kettős célkitűzés vezérelt:

- *egyrészt*, a döntési feladat megfogalmazásának, modellezési nehézségeinek,

- *másrészt*, a feladathoz illeszkedő(kiválasztható), különböző módszerek alkalmazási lehetőségeinek a bemutatása.

### *A választott esetek bemutatása*

Az *első esettanulmány* a **korszerű villamosvasúti felépítmények** célnak leginkább megfelelő technológiai változatának kiválasztásához keresi az értékelő szempontokat és azok egymáshoz viszonyított fontosságát kifejező súlyszámokat.

A *második esettanulmány* egy felsőoktatási intézmény **számítástechnikai szervezeti egysége stratégiai célkitűzéseinek** feltárását és azok fontossági sorrendjének meghatározását mutatja be.

## F1.TECHNOLÓGIAI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSE

---

### F1.1.A FELADAT KÖRÜLÍRÁSA, MEGFOGALMAZÁSA

Az elmúlt évtizedekben, a fővárosi villamospályák építéséhez az ú.n. **nagy-paneles építési módot** használták, amelyről bebizonyosodott, hogy alkalmazása a gyors és gazdaságos karbantatási, felújítási munkát nem segíti a kívánt mértékben.

A jelzések alapján, a Fővárosi Főpolgármesteri Hivatal e kérdéssel foglalkozó szakmai ügyosztálya ezért új, korszerű, burkolt felépítmény terveztetését és összehasonlító vizsgálatát határozta el. A beérkező tervajánlatok kiértékeléséhez, a döntés eredményében érintettek részvételével kívánta meghatározni az érintett felek által közösen elfogadott értékelési szempontrendszert és az abban megjelölt szempontok fontosságát kifejező súlyszámokat.

A Főpolgármesteri Hivatal megbízása alapján, a beruházó vállalat, mint bonyolító, felkért 8 céget tervajánlatok beküldésére. Ezen javaslatok összehasonlításához, kiértékeléséhez felhasznált szempont- és súlyszámrendszer a következőkben leírt módon lett kidolgozva.

**F1.2.A DÖNTÉSI FELADAT CÉLJAI**

Olyan, a problémához illeszkedő, tudományosan is megalapozott összehasonlító eljárást és kiértékelő módszert kellett keresni/kidolgozni, amellyel a vizsgált burkolási módok a különböző szempontok alapján, komplex módon összevethetők és rangsorolhatók, ugyanakkor a különböző szakértői és más érdekcsoportok - néha egymással nem egyező - értékelései is kezelhetők legyenek.

Cél volt, hogy a döntéshozók választása kellően megalapozott és a körülményekhez(több résztvevős, sokszempontú döntési probléma) képest magas megbízhatóságú legyen.

Az értékelés eredményeként, a rendelkezésre álló lehetőségek között (időhiány, nem beszerezhető információk, stb.) és az alább felsorolt döntési elvek figyelembevételével, a döntéshozók számára elegendő információt kellett szolgáltatni a legmegfelelőbb változat kiválasztásához.

A döntéshozatalt meghatározó legfontosabb elvek, szempontok közül néhányat, amelyek a döntésselőkészítés formáját is befolyásolták, az alábbiakban sorolunk fel:

- a döntés(a kiértékelés) időpontjában az egyes burkolási módok más és más fejlesztési, alkalmazásbavételi szakaszban voltak (terv szinten létezők, fejlesztés alatt lévők, .... , hosszabb időtartamú üzemeltetési tapasztalattal rendelkezők, stb.);
- az alkalmazás várható időtartamának(5-10-15 év) kérdése, azaz felmerülhet-e időközben olyan fejlesztési igény, amely más módszer alkalmazását igényli majd, mekkora ennek a (költség) kockázata;
- az alkalmazás időtartamán belüli várható költségek(kivitelezés várható mennyisége, költsége; üzemeltetés, fenntartás költsége, ezek időbeli megoszlása);
- a bevezetés egyszeri költségei, időtartama(tervezés, fejlesztés);
- a környezeti hatások(környezetvédelmi, környezet-kölcsönhatási, közlekedési, stb.); mi a kockázata ezek növekvő szerepének az alkalmazás időtartama alatt;



- funkcionális megfelelőség és megbízhatóság biztosítása az alkalmazás időtartamán belül.

A feladat bonyolultsága, összetettsége miatt, célszerű a probléma elemeit, struktúráját meghatározni és ezt követően kijelölni a döntési probléma megoldásához használható módszereket.

### F1.3.A PROBLÉMA FELBONTÁSA, MEGOLDÁSÁNAK MEGTERVEZÉSE

A döntési probléma meghatározandó elemeiként, összetevőiként a következők említhetők:

- a döntés **céljának**, tárgyának pontos megfogalmazása;
- a döntés kimenetelének **érintettjei**; azaz mindazon szervezetek, közösségek(egyének), akik a döntés eredményeként annak előnyös, vagy hátrányos voltát élvezik;
- az **érintettek céljai**; a döntési probléma megoldásában, érdekeltségük függvényében más és más célok vezérelhetik annak érintettjeit (más a megbízó, más a tervező és megint más az üzemeltető érdeke, célja);
- a célok összetevői, a **részcélok**; a probléma összetettsége miatt, az érintettek céljai önmagukban értékelhető részcélokra, szempontokra bontandók;
- a döntés lehetséges megoldásai, **cselekvési változatai**; amely a jelen esetben az ajánlott burkolási módok alkalmazásában jelenik meg.

A probléma előzetes megismerése után, az egyes összetevőkről a következők voltak rögzíthetők.

#### *a.Döntés célja*

A döntés célja a következő kérdésre választ kapni:

*Melyik az a burkolási mód, amely az érintettek céljait együttesen leginkább kielégíti, figyelembe véve az érintettek fontosságát, súlyát is a döntési problémában?*

A döntéshozónak ennek alapján kell választását megtennie, az előre ismert szabad változók - amelyek a rangsorolásban nem lettek figyelembe véve -

függvényében. Amennyiben a döntéshozó számára a döntéskor még felmerülhet olyan szempont, amely a javasolt megoldástól eltéríti, akkor a döntéselőkészítés folyamata nem volt teljeskörű, azaz a döntéselőkészítésben résztvevők nagy valószínűséggel információt tartottak vissza.

#### *b.A döntés érintettjei*

A döntés közvetlen és közvetett érintettjeiként(akiknek a véleményét, álláspontját a döntéselőkészítésben valamilyen módon figyelembe kell venni) a következő csoportok említhetők meg:

- **Fővárosi Főpolgármesteri Hivatal**, amely megbízóként és pénzügyi forrásként a megvalósítást kezdeményezi.

Az önkormányzat a főváros vezetését, illetve annak közvetlen, vagy közvetett érdekeit képviseli. Áttételesen a lakosság szempontjait, céljait érvényesíti, kiegyensúlyozva az azokban megjelenő ellentétes érdekeket.

A Fővárosi Főpolgármesteri Hivatallal együtt kezelhető a lebonyolítást a Hivatal megbízásából végző beruházó vállalat, amelynek saját érdekei feltételezhetően elhanyagolhatók a probléma szempontjából.

- **Tervezők**, azaz azok a szervezetek, amelyek az új burkolat tervezésére vállalkoznak.

A tervezői célok közvetve, a megtervezett burkoló elem alkalmazásán keresztül érvényesülnek. A tervező érdekei a választott műszaki változatban, szakmai tudása, ismerete, információi és meggyőződése szerint öltenek konkrét formát. Az előírt paraméterek teljesítésén túl, a keletkezett megoldás más szempontrendszerben(pl. gazdasági) komoly hátrányokkal rendelkezhet.

Tehát a tervező érdekei és ebből adódóan céljai, lényegesen különbözhetnek az üzemeltető érdekeitől.

- **Kivitelezők**, azaz azok a szervezetek, amelyek a megtervezett burkolóelemmel az új villamospályák megépítésére vállalkoznak.

A kivitelező érdekei elsősorban csak a saját tevékenységi körébe tartozó célok teljesítéséhez fűződnek. Így, szélsőséges példaként, nem ér-

dekli az alkalmazott burkolóelem megbízhatósága, üzemeltetési feltételei.

- **Üzemeltető**, azaz az a szervezet, amely az elkészült villamosvonalakon a villamosforgalmat biztosítja és a felépítményeket karbantartja.
- **Lakosság**; a közlekedő és a villamosvonalak közelében lakó polgárok, akiknek érdekei és céljai egészen sajátágosak lehetnek.

A lakosság érdekérvényesítése a jelenlegi döntési problémánál, vélelmezhetően a Fővárosi Önkormányzat révén közvetve megvalósul. Az idő rövidsége miatt, céljaik feltárására közvetlenül nem volt mód.

- **Környezetvédő, városvédő szervezetek**, mozgalmak, amelyek szerepe egyre nagyobb a polgárokat és környezetüket valamilyen módon érintő problémáknál.

A lakossági érdekek érvényesítéséhez hasonlóan, itt is vélelmezhető volt a Főváros Főpolgármesteri Hivatala érdekérvényesítő szerepe. Az idő rövidsége itt sem tette lehetővé a közvetlen információszerzést.

### *c. Az érintettek céljai, rész céljai (döntési szempontjai)*

A megbízható döntéshozatalhoz, láthatóan, a döntésben érintettek céljait a lehető legteljesebben fel kell tárni és a döntés végrehajtásában meg kell valósítani.

Az egyes érintett csoportok eltérő szempontrendszerei miatt, a célrendszer feltárását külön-külön el kellett végezni, az idő rövidsége miatt azonban, csak az érintettek következő legfontosabb csoportjait képezve:

- **1.csoport**: Fővárosi Főpolgármesteri Hivatal (lakosság, környezetvédők nevében is), beruházó,
- **2.csoport**: tervezők, kivitelezők,
- **3.csoport**: üzemeltető.

A célok, szempontok csoportosításával, rendezésével hozható létre a célok-rész célok alkalmazandó struktúrája. A struktúra kidolgozása egyúttal azok egymáshoz való viszonyának feltárását is jelenti. Tehát meg kell határozni az egyes szempontok fontosságát, súlyát is a döntéshozatalban.

*d.Cselekvési változatok*

A döntés összetevői közül, mondhatni a legfontosabbak a lehetséges megoldások, cselekvési változatok. A jelen problémánál ez kb. 8-10, a szempontok meghatározásának és értékelésének időpontjában még nem ismert, burkolási mód figyelembevételét jelentette.

\*\*\*\*\*

A feladat elemzése alapján megállapítható, hogy a döntésben érintettek értékelési szempontjai, várhatóan, egymástól lényegesen eltérőek lehetnek, ezért célszerű a csoportok értékelési szempontjait külön-külön vizsgálni.

Ugyanakkor, teljesítendő célkitűzésként, várhatóan igen nagy számú szempontot kell majd figyelembe venni az értékelésekkor. Ennek kezelhető méretűvé tétele érdekében, célszerű célcsoportokat kialakítani, amelyek 8-10 részcélt foglalnak magukban. A **célcsoportoknak önmagukban is értelmezhetőknek**, azaz összehasonlíthatóknak **kell lenniük**.

Megállapítható az is, hogy a döntésben érintettek csoportjai ugyan egymástól eltérő célokat szeretnének megvalósítani, de ezek között vannak közösek is. Azaz a **csoportok célkitűzései egymással átfedésben lehetnek**, amelyet az alkalmazandó módszernek kezelnie kell.

**F1.4.AZ ADATFELVÉTEL MÓDJA, A FELADAT MÉRETE**

Az előbbi fejezetrészen említettek alapján, a változatok összehasonlító elemzéséhez, az elérendő célok, értékelési szempontok kidolgozásához és súlyozásához, **3 szakértői csoport**[(1)a Főpolgármesteri Hivatal és a beruházó vállalat; (2)a tervezők és a kivitelezők; (3)az üzemeltető szakértőiből] lett kialakítva, egyenként 12-15-15 fővel. Minden szakértő csak egy csoport munkájában vett részt.

A szakértői csoportok külön-külön összejöveteleken, csoportmódszer ('**brain-storming**', ötletbörze[46][78][154]) segítségével tárták fel az általuk fontosnak vélt célokat(53-82-128 darabot), majd együttes elemzéssel, értelmezéssel 11-9-18 célcsoportot alakítottak ki, egyenként 5-12 részcéllal. Az önálló részcélok száma összesen 194 db lett.

A részcélok és célcsoportok meghatározása után, a szakértői csoportok az AHP (Analytic Hierarchy Process) módszer [157][158][159] [160] eljárási előírását figyelembe véve, **páros összehasonlításos módszerrel**, megállapították az egyes célcsoportok, majd a célcsoportokon belüli részcélok egymáshoz viszonyított arányát. Az így keletkezett '**arány-mátrixok**' adatai alkotják a számítások alapjait.

A számítások elvégzése után, a döntéshozó számára rendelkezésre álltak a részcélok összesített, eredő súlyszámai, valamint a célcsoportok eredő súlyszámai. A szakértői csoportok, egymáshoz viszonyítva, azonos súlyúaknak lettek tekintve, amely arány azonban tetszőlegesen módosítható volt.

### F1.5.A MATEMATIKAI MODELL INDOKLÁSA, BEMUTATÁSA

Az előző pontokban körülírt feladat kezelésére olyan matematikai modellt kellett keresni, amely *egyrészt* a probléma többszintű struktúrájához kellően illeszkedik, *másrészt* a viszonylag nagy méretű feladatot nem túl bonyolult módon, megfelelő megbízhatósággal oldja meg, *harmadrészt* a célok, részcélok (szempontok) értékelésében meglévő átfedéseket kezelni tudja, mivel az egyes szakértői csoportok által kidolgozott célok, részcélok nem alkotnak egymást kizáró halmazokat.

Továbbá figyelembe kellett venni a döntéselőkészítéshez rendelkezésre állt rövid időt is, amely nem tett lehetővé hosszadalmas előkészítő és kiértékelő munkát.

Mindezek alapján, a döntési probléma feldolgozásához a Thomas L. Saaty által kidolgozott, **Analytic Hierarchy Process** [157][158][159] [160] néven ismertté vált döntéskiértékelő modellt alkalmaztam, amelyhez a szükséges számítási programot is kidolgoztam (u.i. a rendelkezésre álló ilyen típusú programok által kezelt feladatok megengedett mérete kisebb volt a szükségesnél).

Az **AHP módszer**, a probléma hierarchikus felépítését követve, a hierarchia minden szintjén, arányalapú páros összehasonlításra alapozva, egy **sajátérték-sajátvektor feladat** megoldását igényli, amelynek sajátvektor megoldása adja az adott szinthez tartozó súlyértékeket. Az így kapott súlyszámvektorok (mátrixok) felhasználásával, kiszámítható a hierarchia legfelső szint-

jén álló főcél szempontjából az egyes értékelési szempontok (részcélok) hozzájárulása a cél teljesüléséhez. A módszer matematikai modellje biztosítja a célok, részcélok közötti átfedések korrekt kezelését is.

### A matematikai modell elemei

A módszerhez alkalmazott **matematikai modell legfontosabb elemei** az alábbiak szerint foglalhatók össze.

Jelölje  $v_1, v_2, K, v_n$  egy adott hierarchiaszinthez tartozó szempontok **kere-**  
**sett** fontosságait, súlyszámait, amelyeknek a döntéshozó által meghatáro-  
zott, egymáshoz viszonyított arányait az  $\mathbf{A} = (a_{ij})$  mátrix tartalmazza, azaz

$$\mathbf{A} = (a_{ij}) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & K & a_{1n} \\ a_{21} & & & \dots \\ \dots & & & \dots \\ a_{n1} & K & K & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{v_1}{v_1} & \frac{v_1}{v_2} & K & \frac{v_1}{v_n} \\ \frac{v_2}{v_1} & & & \dots \\ \dots & & & \dots \\ \frac{v_n}{v_1} & \frac{v_n}{v_2} & K & \frac{v_n}{v_n} \end{bmatrix} \quad (\text{F1-1})$$

ahol az  $a_{ij} = v_i / v_j$  érték annak mutatója, hogy az  $i$ -dik elem hányszor fon-  
tosabb, mint a  $j$ -dik.

Az  $\mathbf{A}$  mátrix egy-egy sorának elemeit összeadva, az alábbi összefüggésre ju-  
tunk; mivel

$$a_{ij} = \frac{v_i}{v_j} \quad \Rightarrow \quad a_{ij} \frac{v_j}{v_i} = 1 \quad (\text{F1-2})$$

és ha

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \frac{v_j}{v_i} = n \quad \Rightarrow \quad v_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} v_j \quad \forall i - re \quad (\text{F1-3})$$

amiből felírható, hogy

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} v_j = n v_i \quad \forall i - re \quad (\text{F1-4})$$

azaz mátrix formában kifejezve,

$$\mathbf{A} \mathbf{v} = n \mathbf{v} \quad (\text{F1-5})$$

ami az ú.n. **sajátérték-feladat**. Az **A** mátrix a következő jellemzőkkel rendelkezik:

- az **A** mátrix minden sora előállítható egy másik sorából egy konstans szorzó által, ezért a mátrix rangja 1;
- az **A** mátrix főátlója csak 1-eseket tartalmaz.

Mivel egy mátrix ú.n. sajátértékeinek összege megegyezik a mátrix főátlóbeli elemeinek összegével, azaz itt

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = \sum_{i=1}^n a_{ii} = n \quad \text{ahol } \lambda_i \text{ a sajátérték} \quad (\text{F1-6})$$

és mivel a mátrix rangja 1, ezért az **A** mátrix összes sajátértéke, egy kivételével, 0 értékű. Ez pedig

$$\lambda_{\max} = n \quad (\text{F1-7})$$

### **Következetesség mérése**

A páros összehasonlítás eredményeként, az összehasonlított objektumokon teljes rendezést lehet elérni, ha a döntéshozó következetes volt a döntései során. A következetesség azt jelenti, hogy ha  $i \phi j$  és  $j \phi k$ , akkor  $i \phi k$  is teljesül, azaz esetünkben igaz az, hogy

$$a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik} \quad \forall i, j, k \text{ esetén} \quad (\text{F1-8})$$

Az **AHP módszer** esetében, ha a döntéshozó nem tud következetesen dönteni, akkor a mátrix sajátértékeire nem teljesülnek a korábban említett feltételek, így a  $\lambda_{\max} = n$  egyenlőség sem teljesül. Ezért az

$$\mathbf{A}\mathbf{v} = \lambda_{\max} \mathbf{v} \quad (\text{F1-9})$$

egyenletnek azt a **v** megoldását keressük, amely esetében a legkisebb a különbség a maximális sajátérték és  $n$  között, azaz a többi sajátérték átlagos nagysága tart a nullához; így a

$$k_m = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad \text{és} \quad 0 \leq k_m \quad (\text{F1-10})$$

érték minimális lesz. A következetlenség (az inkonzisztencia) akkor lesz a legnagyobb, ha a mátrix elemeit véletlenszerűen határozzuk meg. A **követ-**

**kezetességet**(T.L.Saaty szerint) az előbbi  $k_m$  és a véletlenszerű kitöltésnél kapott  $k_v$  értékek hányadosaként határozzuk meg. A bemutatott esetben, célszerűségi okok miatt, ennek az értéknek 1-ből kivont értékét használtuk, azaz

$$k = 1 - \frac{k_m}{k_v} \quad \text{és} \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (\text{F1-11})$$

ahol  $k_v$  értéke néhány  $n$  esetére:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$k_v$	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Maximális a következetesség mértéke, ha  $k=1$  értékű.

### ***A csoportos döntés kezelése***

Az AHP módszer eredendően nem foglalkozik a csoportos döntéshozatallal, azonban T.L.Saaty javaslata[159], valamint [85],[179] szerint is, a csoportvéleményt megfelelően kezelhetjük a geometriai középérték kiszámításával.

Ennek megfelelően, ha  $\Pi=(\pi_{ij})$  jelöli az egyesített aránymátrixot, akkor ennek a mátrixnak egy elemét a következőképp határozzuk meg:

$$\pi_{ij} = \sqrt[m]{\prod_{k=1}^m a_{ik} a_{kj}} \quad \forall i, j = 1, \dots, m \quad (\text{F1-12})$$

ha a döntéshozók száma:  $m$ .

### ***A hierarchia kezelése***

Legyen ismert egy hierarchia(F1-1.ábra) a gráfjával, melynek egyes szintjein az elemek száma:

$$n_1, n_2, n_3, \dots, n_i, \dots, n_m \quad (\text{F1-13})$$

ahol  $n_1=1$  a legfelső szinthez tartozó elemszám.

A hierarchia minden  $(i,j)$  eleméhez(csomópontjához), a páros összehasonlításal, megadható a csomópont  $(i+1)$ -dik szintre vonatkozó  $A_{i+1,j}$  aránymátrixa, melynek a mérete  $n_{i+1} \times n_{i+1}$ -es nagyságú. Ez azt jelenti, hogy a feladat megoldása során, minden  $i$  szinthez  $(i=1, \dots, m)$  meg kell határozni  $n_i$



darab  $A_{i+1,j}$ , ( $j=1, \dots, n_i$ ) mátrixot és meg kell oldani ugyanennyi sajátérték feladatot, amely lépések eredményeként  $n_i$  darab, az  $(i+1)$ -dik szinthez tartozó súlyvektort kapunk. A súlyvektorok egy  $n_{i+1} \times n_i$  -es méretű  $W_{i+1}$  súlymátrixba vonhatók össze, annak egy-egy oszlopvektorát alkotva.

Tehát a hierarchiában egy  $(i,j)$  cél teljesüléséhez, vagy szempontcsoport fontosságához az  $(i+1)$ -dik szint elemei a  $W_{i+1}$  mátrix  $v_j$  oszlopvektora által megadott súllyal járulnak hozzá.

Az eddigiek alapján, az  $m$ -dik szinthez tartozó **eredő(globális) súlyszámok** a következőképp számíthatók ki:

$$v = W_m W_{m-1} W_{m-2} \dots W_2 W_1 \quad \text{ahol} \quad W_1 = [1]_{1 \times 1} \text{ értékű.} \quad (F1-14)$$

## F1.6.SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

### A feladat struktúrája

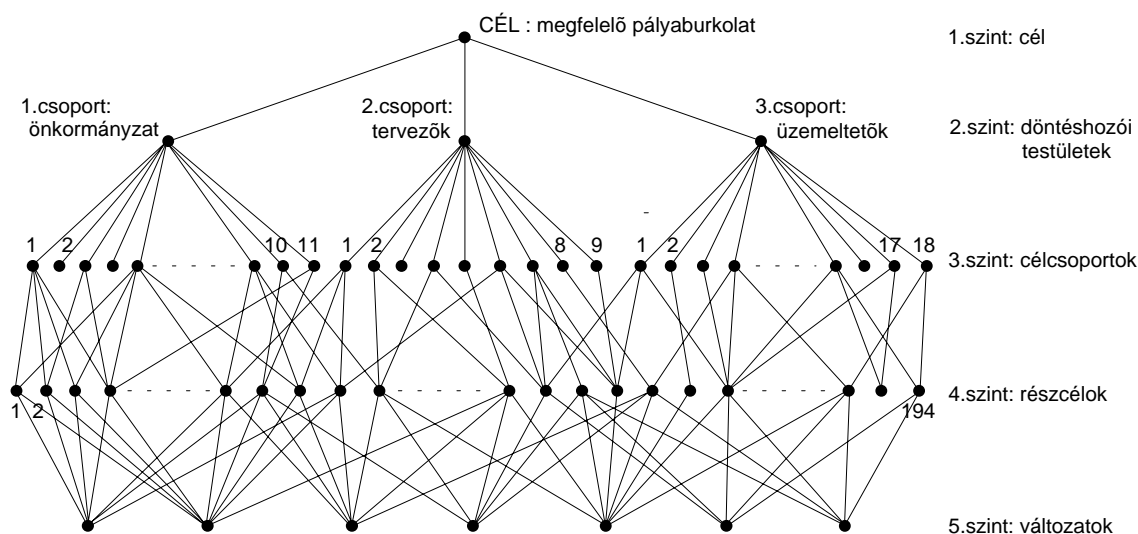
Az F1.3.pontban már röviden összefoglaltuk a feladat jellegét, struktúráját. A döntési feladat kezelhető méretűvé tétele és illesztése a használni kívánt matematikai modellhez, eredményezi a F1-1.ábra szerinti feladatstruktúrát. A feladat egyes szintjeit

- a döntés céljának(az értékelési szempontoknak leginkább megfelelő építési technológia kiválasztása) szintje;
- a döntésben érintettek csoportjainak szintje;
- a döntésben érintettek célcsoportjainak szintje;
- a részcélok szintje, alkotják.

A döntésben érintettek három csoportja által kidolgozott célcsoportok, mivel azok egymástól különböznek, egymástól független módon lettek kezelve és a célcsoportokban meglévő tartalmi átfedések csak a változatok értékelésében közvetlenül résztvevő részcélok szintjén jelennek meg, azok többszörözött felhasználásával.

A probléma hierarchikus felépítése és a részcéloknak, a különböző, értékelő csoportok általi többszörös használata miatt, **az AHP módszert célszerű al-**

**kalmazni**, mert az lehetőséget ad a hierarchia és az átfedések, az egymástól nem különböző részcélok kezelésére.



**F1-1.ábra: Egyéni DTR felépítése**

A egymástól különböző részcélokat, a súlysúlyszámok meghatározása után, a jobb áttekinthetőség végett, tartalmi alapon célcsoportokba soroljuk, amelyek súlysúlyszámaikat a hozzájuk tartozó részcélok súlysúlyszámösszegeinek arányában adjuk meg[M3.melléklet]. *Ezek az utólag kialakított szempontcsoportok(célcsoportok) csak tájékoztató célúak és nem azonosak az értékelő csoportok által meghatározott és súlyozott célcsoportokkal.*

Az egyik értékelő csoport(a tervező, kivitelező szakemberek) által meghatározott szempontok és szempontcsoportok listáját, súlysúlyszámaikat, valamint a részcélok teljes listáját, az utólag kialakított szempontcsoportokkal, mutatja be az M1., M2., M3. és az M4.melléklet.

### Egyéni aránymátrixok feldolgozása

Az értékelés szempontjainak és szempontcsoportjainak meghatározása után, a szakértői csoportok tagjai egyenként, arányalapú páros összehasonlítást végeztek minden egyes szempontcsoport elemeire és magukra a szempontcsoportokra vonatkozóan is.

Ez az *1.szakértői csoport* tagjai számára 1+11, a *2.szakértői csoport* számára 1+9, a *3.szakértői csoport* számára 1+18 páros összehasonlítás elvégzését jelentette.

Bemutatandó az egyéni értékelések feldolgozási módját, a következő részekben a **2.szakértői csoport** egyik tagjának(a 24-es szakértőnek) a páros összehasonlítás során kapott eredményeit és a kapcsolódó számításokat mutatjuk be.

#### *Célcsoport('gazdaságosság') elemeire vonatkozó egyéni számítások*

A következő táblázat(F1-1.táblázat), a 24-es szakértőnek a 3.szempontcsoport(**gazdaságosság**) rész céljaira vonatkozó véleményét tartalmazza.

Megoldva az F1.5.pontban ismertetett sajátérték feladatot, ahol az **A** mátrix elemeit az előző, F1-1.táblázat adatai adják és  $n=16$ , a **v** súlyvektorra, az alábbi, F1-2.táblázatbeli értékeket kapjuk(a táblázat 'súlyszám' oszlopában). A táblázat ugyancsak tartalmazza a részcélok felsorolását, a súlyszámok alapján rendezett formában.

A 24-es szakértő **következetességi mutatója**:  $k = 92.33$  [%], ami jónak mondható. A következetesség elvárható értékének 90%-nál nagyobb kell lennie.

#### **F1-1.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	részcélok	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A	hosszú élettartam	1	3	1	4	6	3	7	1	7	4	3	4	1/2	1	1	5
B	építési gyorsaság	1/3	1	1	3	3	4	2	4	4	1/2	4	4	1	1/2	1	7
C	csereszabatosság	1	1	1	4	3	1	1	1/3	1	1	3	1	1/3	1/5	1/5	1
D	hazai anyagok	1/4	1/3	1/4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1/4	1/3	1/5	4
E	kevés egyedi alk.r.	1/6	1/3	1/3	1	1	1	1	1/3	1	1	1	1/4	1/4	1/7	1/4	1
F	kevés szerk.-i el.	1/3	1/4	1	1	1	1	1	1/4	1	1	2	1/2	1/5	1/2	1/5	3
G	kevés igényes el.	1/7	1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1/3	1/4	1/4	1/4	1
H	egyszerű kivitelez.	1	1/4	3	1	3	4	1	1	1	6	1	1	1/4	1	1/2	2

## F1.TECHNOLÓGIAI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSE

I	ismételt felhaszn.	1/7	1/4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1/3	1/4	1/5	1/3	1
J	újyszerű anyagok	1/4	2	1	1	1	1	1	1/6	1	1	1	1/2	1/3	1/5	1/4	1
K	változtatható burk.	1/3	1/4	1/3	1	1	1/2	1/3	1	1	1	1	1/2	1/5	1/4	1/5	1
L	szerk.-i vastagság	1/4	1/4	1	1	4	2	3	1	3	2	2	1	1/5	1/4	1/5	1/3
M	kisebb karb.ktsg.	2	1	3	4	4	5	4	4	4	3	5	5	1	1	1	5
N	kisebb üzem.ktsg.	1	2	5	3	7	2	4	1	5	5	4	4	1	1	3	5
O	típustervezhetőség	1	1	5	5	4	5	4	2	3	4	5	5	1	1/3	1	5
P	azonos élettartam	1/5	1/7	1	1/4	1	1/3	1	1/2	1	1	1	3	1/5	1/5	1/5	1

**F1-2.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	részcélok	súlyszám[%]	rangszám
A	hosszú élettartam	12.13	3
B	építési gyorsaság	10.03	5
C	csereszabatosság	4.84	7
D	hazai anyagok	3.41	9
E	kevés egyedi alk.r.	2.34	16
F	kevés szerk.-i el.	3.29	10
G	kevés igényes el.	3.23	11
H	egyszerű kivitelez.	6.59	6
I	ismételt felhaszn.	2.83	13
J	újyszerű anyagok	2.78	14
K	változtatható burk.	2.51	15
L	szerk.-i vastagság	4.42	8
M	kisebb karb.ktsg.	13.17	2
N	kisebb üzem.ktsg.	13.56	1
O	típustervezhetőség	11.98	4
P	azonos élettartam	2.89	12

	rangsor	részcélok
N	1	kisebb üzem.ktsg.
M	2	kisebb karb.ktsg.
A	3	hosszú élettartam
O	4	típustervezhetőség
B	5	építési gyorsaság
H	6	egyszerű kivitelez.
C	7	csereszabatosság
L	8	szerk.-i vastagság
D	9	hazai anyagok
F	10	kevés szerk.-i el.
G	11	kevés igényes el.
P	12	azonos élettartam
I	13	ismételt felhaszn.
J	14	újyszerű anyagok
K	15	változtatható burk.
E	16	kevés egyedi alk.r.

Az egyéni értékelések és számítások után, a részcélokat a súlyszámok csökkenő értéke szerint rangsorolva, az egyes szakértők így kapott rangszámai(rangsorai) és következetességi mutatószámai, a következő, F1-3.táblázatban lettek összefoglalva. A szakértők rangsorai a következetesség csökkenő sorrendjében követik egymást.

**F1-3.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

rész cél	értékelők:	17	20	24	21	15	16	19	18	23	22	14	13
	következetesség[%]:	99	98	92	91	86	81	79	77	72	69	35	18
A	hosszú élettartam	16	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	12
B	építési gyorsaság	3	4	5	8	4	13	9	4	8	7	4	8
C	csereszabatosság	5	9	7	15	9	8	7	6	7	8	13	15
D	hazai anyagok	6	13	9	6	7	10	6	16	11	12	14	14
E	kevés egyedi alk.r.	7	7	16	7	13	11	12	11	9	9	10	13
F	kevés szerk.-i el.	8	10	10	10	14	3	13	8	4	5	11	6
G	kevés igényes el.	9	6	11	13	11	9	10	9	14	14	15	1
H	egyszerű kivitelez.	10	11	6	9	8	5	14	3	5	4	5	10
I	ismételt felhaszn.	11	3	13	4	5	6	8	2	6	6	7	5

J	újszerű anyagok	4	15	14	16	12	7	15	12	15	15	16	11
K	változtatható burk.	12	14	15	11	15	2	5	13	16	16	12	16
L	szerk.-i vastagság	13	8	8	12	16	14	16	15	10	10	9	3
M	kisebb karb.ktsg.	14	2	2	5	3	15	1	7	3	3	6	9
N	kisebb üzem.ktsg.	15	5	1	3	2	16	4	10	2	2	3	7
O	típusstervezhetőség	1	16	4	14	10	4	11	5	13	13	8	4
P	azonos élettartam	2	12	12	2	6	12	2	14	12	11	2	2

### Célcsoportokra vonatkozó egyéni számítások

Ugyanennek a 24-es sorszámú szakértőnek a célcsoportok összehasonlítása-kor adott értékelését tartalmazza a F1-4.táblázat.

### F1-4.táblázat: Egyéni DTR felépítése

	célcsoportok	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	karbantartási lehetőség	1	1	1	1	5	1/5	1	1/4	9
B	építés	1	1	1/4	1/3	1	1/4	1/4	1/3	9
C	gazdaságosság	1	4	1	1	1/2	1	1	2	9
D	környezeti kapcsolatok	1	3	1	1	3	1/3	1/4	1/3	9
E	szerkezeti feltételek	1/5	1	2	1/3	1	1/5	1	1	9
F	megbízhatóság	5	4	1	3	5	1	1	2	9
G	minőség	1	4	1	4	1	1	1	2	9
H	közúti- és vill.forgalomra megfelelés	4	3	1/2	3	1	1/2	1/2	1	9
I	tervezési szempontok	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1

Az F1-4.táblázat adatait felhasználva, a sajátérték-feladat megoldásával, a 24-es szakértő célcsoportokra vonatkozó súlyszámai az alábbiak lesznek (F1-5.táblázat).

A 24-es szakértő **következetességének értéke:**  $k = 89.44$  [%], ami még jónak tekinthető.

### F1-5.táblázat: Egyéni DTR felépítése

	részcélok	súlyszám[%]	rangsor	részcélok		
A	karb.tart.-i leh.	12.05	4	F	1	megbízhatóság
B	építés	5.46	8	G	2	minőség
C	gazdaságosság	12.81	3	C	3	gazdaságosság
D	körny-i kapcs.-ok	9.90	6	A	4	karb.tart.-i leh.
E	szerkezeti feltételek	8.45	7	H	5	közúti- és vill.forg-ra megfelelőség
F	megbízhatóság	23.05	1	D	6	körny-i kapcs.-ok
G	minőség	16.08	2	E	7	szerk-i feltételek
H	közúti- és vill.forg-ra megfelelőség	11.03	5	B	8	építés
I	terv.-i szempontok	1.17	9	I	9	terv.-i szempontok

A célcsoportokra vonatkozó egyéni értékelések és számítások után, hasonlóan a csoport elemeinek vizsgálatához, a célcsoportokat a súlyszámok csökkenő értéke szerint rangsorolva, az egyes szakértők így kapott rangsorai és következetességi mutatószámai, a következő, F1-6.táblázatban lettek összefoglalva. A szakértők rangsorai a következetesség csökkenő sorrendjében követik egymást.

**F1-6.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

cél-csop.	értékelők:	20	17	16	24	15	23	18	21	22	14	19	13
	következetesség[%]:	94	91	89	88	88	85	82	81	75	73	68	61
A	kb.tart.-i lehetőség	1	5	8	4	3	3	4	3	5	5	3	9
B	építés	4	7	9	8	1	7	3	6	8	6	8	7
C	gazdaságosság	2	3	7	3	2	8	6	8	7	8	1	3
D	körny-i kapcs.-ok	3	2	6	6	8	4	9	7	4	7	7	8
E	szerkezeti feltételek	5	9	2	7	9	5	2	5	6	4	5	2
F	megbízhatóság	8	4	1	1	4	2	1	1	2	2	6	5
G	minőség	7	1	4	2	6	1	5	4	3	1	4	6
H	k.úti- és vill.forgalomra megfelelés	6	8	3	5	5	6	7	2	1	3	2	1
I	terv.-i szempontok	9	6	5	9	7	9	8	9	9	9	9	4

### Egyesített aránymátrix adatainak feldolgozása

Az egyéni aránymátrixok adatainak felhasználásával, az F1.5.pontban leírt módon, a geometriai középérték számításával, az F1-7.táblázatbeli értékeket kapjuk a 'gazdaságosság' célcsoport egyesített aránymátrixaként. (A táblázat értékei 1 tizedes értékre vannak kerekítve.) A táblázat adatainak előállításában az összes értékelő/döntéshozó egyéni aránymátrixa figyelembe lett véve.

**F1-7.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	részcélok	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A	hosszú élettartam	1	4.0	2.9	3.2	3.9	2.7	3.8	2.6	2.7	4.5	4.2	3.8	2.1	1.4	3.4	1.7
B	építési gyorsaság	1/4	1	1.5	2.0	1.2	1.6	1.8	1.2	1.6	2.9	2.3	3.9	0.6	1.0	2.4	1.3
C	csereszabátosság	0.3	0.7	1	1.2	1.7	1.2	1.7	0.5	0.5	2.0	1.8	1.4	0.6	0.4	0.9	1.2
D	hazai anyagok	0.3	0.5	0.8	1	1.0	0.6	1.5	0.5	0.5	1.9	1.3	1.2	0.5	0.5	1.2	0.4
E	kevés egyedi alk.r.	0.3	0.8	0.6	1.0	1	0.8	1.5	0.5	0.4	2.1	2.3	2.4	0.5	0.5	0.7	0.5
F	kevés szerk.-i el.	0.4	0.6	0.8	1.6	1.3	1	1.5	0.7	0.9	2.4	2.1	1.7	0.3	0.5	1.0	1.0
G	kevés igényes el.	0.3	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	1	0.7	0.3	1.2	2.3	1.7	0.6	0.6	0.5	0.8
H	egyszerű kivitelez.	0.4	0.9	2.0	2.0	2.2	1.4	1.5	1	0.7	4.2	1.5	1.4	1.0	0.7	1.4	1.4
I	ismételt felhaszn.	0.4	0.6	1.9	2.1	2.4	1.1	3.0	1.5	1	3.6	1.6	2.4	0.8	0.9	1.4	1.6
J	újyszerű anyagok	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.8	0.2	0.3	1	0.4	1.0	0.3	0.4	0.4	0.5
K	változtatható burk.	0.2	0.4	0.6	0.8	0.4	0.5	0.4	0.7	0.6	2.3	1	0.9	0.5	0.5	1.0	0.4

L	szerk.-i vastagság	0.3	0.3	0.7	0.8	0.4	0.6	0.6	0.7	0.4	1.0	1.1	1	0.3	0.3	1.1	0.6
M	kisebb karb.ktsz.	0.5	1.6	1.6	1.9	2.1	2.9	1.8	1.0	1.3	3.0	2.0	3.3	1	1.0	1.8	1.6
N	kisebb üzem.ktsz.	0.7	0.9	2.3	2.2	2.1	2.2	1.7	1.5	1.1	2.3	1.9	3.4	1.0	1	2.9	1.6
O	típustervezhetőség	0.3	0.4	1.1	0.8	1.4	1.0	2.1	0.7	0.7	2.4	1.0	0.9	0.6	0.4	1	0.5
P	azonos élettartam	0.6	0.8	0.9	2.5	2.2	1.0	1.3	0.7	0.6	1.9	2.8	1.8	0.6	0.6	2.2	1

Az egyesített aránymátrix adataival a sajátérték feladatát megoldva, az alábbi, F1-8.táblázat szerinti súlyszámértékeket kapjuk eredményül.

**F1-8.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	részcélok	súlyszám[%]	rangsor		rangsor	részcélok
A	hosszú élettartam	15.59	1	A	1	hosszú élettartam
B	építési gyorsaság	7.99	4	N	2	kisebb üzem.ktsz.
C	csereszabatoság	5.19	9	M	3	kisebb karb.ktsz.
D	hazai anyagok	4.15	12	B	4	építési gyorsaság
E	kevés egyedi alk.r.	4.50	11	I	5	ismételt felhaszn.
F	kevés szerk.-i el.	5.30	8	H	6	egyszerű kivitelez.
G	kevés igényes elem	4.01	13	P	7	azonos élettartam
H	egyszerű kivitelez.	7.10	6	F	8	kevés szerk.-i el.
I	ismételt felhaszn.	7.91	5	C	9	csereszabatoság
J	új szerk. anyagok	2.55	16	O	10	típustervezhetőség
K	változtatható burk.	3.49	14	E	11	kevés egyedi alk.r.
L	szerk.-i vastagság	3.15	15	D	12	hazai anyagok
M	kisebb karb.ktsz.	8.92	3	G	13	kevés igényes el.
N	kisebb üzem.ktsz.	9.05	2	K	14	változtatható burk.
O	típustervezhetőség	4.55	10	L	15	szerk.-i vastagság
P	azonos élettartam	6.54	7	J	16	új szerk. anyagok

Ugyancsak kiszámítható a csoport **következetességének értéke** is, amely:

$$k = 97.53 [\%] \text{ ami igen jónak tekinthető.}$$

Az előzőekhez hasonló módon állítható elő a célcsoportok egyéni aránymátrixai alapján, azok egyesített aránymátrixa is, amelyet az F1-9.táblázat tartalmaz. Itt is, az összes döntéshozó egyéni aránymátrixa figyelembe lett véve.

**F1-9.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	célcsoportok	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	karbantartási lehetőség	1	1.7	1.6	1.6	1.1	0.9	0.7	0.8	2.8
B	építés	0.6	1	0.4	1.2	0.6	0.5	0.6	0.7	2.9
C	gazdaságosság	0.6	2.6	1	1.0	0.6	0.5	1.1	0.9	4.1
D	környezeti kapcsolatok	0.6	0.9	1.0	1	0.6	0.5	0.4	0.5	2.8
E	szerkezeti feltételek	0.9	1.8	1.6	1.6	1	0.5	0.7	0.9	2.8
F	megbízhatóság	1.2	2.0	1.9	1.9	2.0	1	1.5	1.0	3.2
G	minőség	1.4	1.8	0.9	2.5	1.5	0.7	1	0.7	2.6
H	közúti- és villamosforgalomra megfelelés	1.3	1.4	1.2	2.2	1.1	1.0	1.4	1	3.6

I	tervezési szempontok	0.4	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	1
---	----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

Célcsoportok összesített kiértékelésének eredményei és a kiértékelő csoport következetessége az alábbiakban található.

A csoport **következetességének értéke:**  $k = 98.05 \text{ [%]}$  ami igen jónak tekinthető.

**F1-10.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	részcélok	súlyszám[%]	rangsorszám		rangsor	részcélok
A	karb.tart.-i leh.	12.43	4	F	1	megbízhatóság
B	építés	7.87	7.5	H	2	k.úti- és vill.forgra megfelelés
C	gazdaságosság	11.61	6	G	3	minőség
D	körny-i kapcs.-ok	7.87	7.5	A	4	karb.tart.-i leh.
E	szerk-i feltételek	11.75	5	E	5	szerk-i feltételek
F	megbízhatóság	16.60	1	C	6	gazdaságosság
G	minőség	13.46	3	B	7.5	építés
H	k.úti- és vill.forgra megfelelés	14.62	2	D	7.5	körny-i kapcs.-ok
I	terv.-i szempontok	3.80	9	I	9	terv.-i szempontok

**Összesített eredmények**

*Kiértékelő csoportok szűkítése*

A teljes szempontrendszerre vonatkozó összesített eredmény kidolgozásában, a megbízhatóság növelése érdekében, a kisebb következetességi értékkel rendelkező értékelők adatait figyelmen kívül kellett hagyni. A következetesség határértéke, amelynél kisebb értékkel rendelkező értékelők adatait nem vettük figyelembe:

$$k = 0.65 \div 0.7$$

Ennek alapján, az előzőekben vizsgált 'gazdaságosság' szempontcsoport elemeire, illetve a szempontcsoportokra vonatkozóan, a korábbi és az így kiszámítható eredményeket az F1-8. és F1-10.táblázat, illetve az F1-11. és F1-12.táblázatok foglalják össze.

A táblázat tartalmazza a teljes(1.súlyszám) és a szűkített(2.súlyszám) létszámú csoport adatai alapján számított értékeket, valamint, a táblázat jobb oldalán, az így meghatározható új rangszámokat a szempontok eredeti sor-



rendjének megfelelő sorrendben. A szűkített csoportból a 13-as ( $k=0.18$ ) és a 14-es( $k=0.35$ ) sorszámú szakértők maradtak ki.

A kihagyott értékelők alacsony következetessége miatt, az eredeti és az új sorrend között lényegi változást nem eredményezett a szakértők kihagyása. Ezt igazolja az eredeti és a módosított rangsorok közötti Spearman-féle rangkorreláció magas értéke is. Ha a két rangsor elemeit  $d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1n}$ , illetve  $d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2n}$  jelöli, akkor a két sorrend közötti rangkorreláció értéke [188][190]:

$$r = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n |d_{1i} - d_{2i}|^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 12}{16 \cdot 255} = 0.9824 \quad (\text{F1-15})$$

**F1-11.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	részcélok	1.súlyszám [%]	2.súlyszám [%]		új rang- szám	részcélok eredeti sorrendje
A	hosszú élettartam	15.59	16.20	A	1	hosszú élettartam
B	építési gyorsaság	7.99	7.90	N	3	kisebb üzem.ktsg.
C	csereszabatosság	5.19	5.65	M	2	kisebb karb.ktsg.
D	hazai anyagok	4.15	4.31	B	5	építési gyorsaság
E	kevés egy-i alk.r.	4.50	4.51	I	4	ismételt felhaszn.
F	kevés szerk.-i el.	5.30	5.35	H	6	egyszerű kiv.
G	kevés igényes el.	4.01	3.88	P	8	azonos élettartam
H	egyszerű kiv.	7.10	6.99	F	9	kevés szerk.-i el.
I	ismételt felhaszn.	7.91	8.35	C	7	csereszabatosság
J	újyszerű anyagok	2.55	2.71	O	11	típ.tervezhetőség
K	változtatható burk.	3.49	3.54	E	10	kevés egy-i alk.r.
L	szerk.-i vastagság	3.15	2.82	D	12	hazai anyagok
M	kisebb karb.ktsg.	8.92	8.96	G	13	kevés igényes el.
N	kisebb üzem.ktsg.	9.05	8.84	K	14	változtatható burk.
O	típ.tervezhetőség	4.55	4.49	L	15	szerk.-i vastagság
P	azonos élettartam	6.54	5.49	J	16	újyszerű anyagok

A szempontcsoportok összehasonlításának hasonlóképpen módosított eredményeit az F1-12.táblázat foglalja össze.

A szempontcsoportok összehasonlításának kiértékelésekor, a szűkített szakértői csoportból kimaradt a 13-as( $k=0.61$ ) és a 19-es( $k=0.68$ ) értékelő adatsora.

Ez, az eredeti sorrendhez képest, lényegesebb változást csak a rangsor elején okozott. A változás mértéke a magasabb következetességi értékek miatt jelentősebb, de még mindig 90% felett marad a rangkorreláció értéke. Fi-

gyelembé véve az első rangsorban lévő kapcsolt rangszámokat is, a számított érték:

$$r = 0.9289 \text{ lesz.}$$

**F1-12.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	célcsoportok	1.súlyszám [%]	2.súlyszám [%]
A	karb.tart.-i leh.	12.43	13.90
B	építés	7.87	8.25
C	gazdaságosság	11.61	9.82
D	körny-i kapcs.-ok	7.87	8.60
E	szerk-i feltételek	11.75	10.90
F	megbízhatóság	16.60	18.49
G	minőség	13.46	13.74
H	k.úti- és vill.forgra megfeleléség	14.62	12.69
I	terv.-i szemp.-k	3.80	3.61

	rgsor	célcsoportok
F	1	megbízhatóság
H	4	k.úti- és vill.forgra megfeleléség
G	3	minőség
A	2	karb.tart.-i leh.
E	5	szerk-i feltételek
C	6	gazdaságosság
B	8	építés
D	7	körny-i kapcs.-ok
I	9	terv.-i szemp.-k

*Részcélok eredő(globális) súlyszámai*

Az egyes értékelő csoportok részeredményeit - a hierarchia kezelésére az F1.5.pontban leírtak szerint - felhasználva, határozhatjuk meg a globális súlyszámok értékét. A hierarchia 4 szintjét:

- a döntés célja,
- a kiértékelő csoportok,
- a célcsoportok és
- a részcélok alkotják.

Az egyes szintekhez tartozó súlyszámmátrixok( $W_1, W_2, W_3, W_4$ ) meghatározása után az eredő súlyszám vektora:

$$v = W_4 W_3 W_2 W_1 \quad \text{ahol} \quad W_1 = [1]_{1 \times 1} \text{ értékű.} \quad (F1-16)$$

Az egyes mátrixok méretei:

$$v = [O]_{194 \times 38} \cdot [O]_{38 \times 3} \cdot [O]_{3 \times 1} \cdot [O]_{1 \times 1} \quad (F1-17)$$

A számítás eredményeit, a **globális súlyszámok értékeit**, az **M4.melléklet tartalmazza**. A globális súlyszámok meghatározásához az egyes szakértői

csoportok(kiértékelő csoportok), megállapodás alapján, azonos súlyértékekkel lettek figyelembe véve, azaz

$$w_2 = \frac{A_3 U}{M_3 U} \quad (F1-18)$$

értékű volt.

## F1.7.ÖSSZEGZÉS

Az előzőekben bemutatott többszintű döntési probléma megoldása példaként szolgál

- *egyrészt* a döntési feladatok strukturálására, az eredményt befolyásoló összetevők meghatározására;
- *másrészt* a problémához leginkább illeszkedő modell kiválasztásának módjára.

A feladat megoldásának eredményeként, rendelkezésünkre állnak az egyes értékelési szempontok egyedi súlyszámai[M4.melléklet], amelyek megfelelnek az értékelő szakemberek szempontokra vonatkozó értékarányainak, fontosságarányainak.

A szakmai véleményalkotás szubjektív befolyásoltsága, az információk hiányos rendelkezésre állása, azok bizonytalansága, az idő hiánya szükségessé tette a csoportos döntéshozatalt, amelynek során a csoportvélemény kialakításához az egyéni értékelések geometriai középértékét használtuk fel, ahogy erre már korábban, az F1.5.pontban is utaltunk. Az idő hiánya miatt nem lehetett egymástól teljesen független szempontok rendszerét kidolgozni, de ezt az AHP módszer megoldási eljárása ellensúlyozni tudta.

A szempontok nagy száma miatt, a változatok értékelését nem célszerű szempontonkénti páros összehasonlítással elvégezni. Célszerűbb a változatokat pontozásos módszerrel kiértékelni és ennek alapján egy súlyozott eredménnyel meghatározni azok egymáshoz viszonyított elhelyezkedését, sorrendjét.

Ugyancsak célszerű kidolgozni olyan számítógépes eljárást, amely segíti a páros összehasonlítások(arányképzések) megbízható elvégzését.

---

**F2.SZERVEZETI CÉLOK FELTÁRÁSA**

---

**F2.1.A FELADAT KÖRÜLÍRÁSA, MEGFOGALMAZÁSA**

A hazai felsőoktatási intézmények szervezetfejlesztése évtizedek óta probléma. Ennek keretén belül, szükségessé válik minden egyes szervezeti egység céljainak, feladatainak újrafogalmazása, távlati célkitűzéseinek kidolgozása. A második esettanulmány a szervezeti egységek egy speciális tagjával, egy számítástechnikai laborral foglalkozik, vizsgálva a lehetséges célkitűzéseket, azok fontosságát, megvalósíthatóságát, illetve az ezen problémák megoldását segítő matematikai módszereket.

A szervezeti egység speciális jellege abból adódik, hogy feladatköre nem kizárólagosan oktatási, vagy termelő-szolgáltató, hanem ezek mindegyike, azaz feladata egyaránt

- oktatási,
- tudományos-kutatási,
- szolgáltató és
- árbevételt hozó tevékenység végzése.

A vizsgált szervezeti egység, az egyik budapesti főiskola számítástechnikai-informatikai tárgyainak oktatásával foglalkozó számítástechnikai laboratórium volt, amely a vizsgálat időpontjában, egy intézet részeként folytatta munkáját. A labor munkatársainak száma, a vezetővel együtt, 13 fő volt, amelyből 4 fő elsődlegesen oktatással, 9 fő pedig szoftver-hardver fejlesztői, alkalmazói és üzemeltetői feladatokkal foglalkozott. A tevékenységi területek azonban nem különültek el élesen egymástól, így az oktatók is foglalkoztak fejlesztési-üzemeltetési problémákkal és a nem oktatói munkakörben dolgozók is résztvettek az oktatásban.

A labor kezelésében 1 db terminálokkal ellátott SZM-1420-as miniszámítógép, 16 db C-64-es és 9 db egyéb személyi számítógép volt. A hálózat kiépítése minimális mértékű, közvetlenül csak a labor területére szorítkozó volt.

A következőkben, a szervezeti egység távlati célkitűzéseinek meghatározásával kapcsolatban alkalmazott döntéselemzési, kiértékelési módszereket mutatjuk be röviden, különös tekintettel az alkalmazott matematikai módszerekre.

### F2.2.A DÖNTÉSI FELADAT CÉLJAI

A számítástechnikai labor munkatársaival történt előzetes megbeszélések során, a döntéselemzési probléma megoldandó céljaiként a következők lettek megfogalmazva:

- feltárandók az egység legfontosabb céljai, célcsoportjai;
- meghatározandó a céloknak a csoport által is elfogadott fontossági sorrendje;
- a konszenzusos véleménykialakításhoz, megkeresni a közel hasonló véleményen lévők csoportjait és meghatározni a csoportok közötti nézetkülönbségek okait, azok megszüntetése érdekében;
- meghatározandók az egység vezetőjének és az egység beosztottjainak rangsorai közötti különbségek, a közösen elfogadandó fontossági sorrend kialakításához;
- a célok megvalósíthatóságának elemzése, a megvalósítást segítő és akadályozó tényezők(előnyök, hátrányok) vizsgálatával

### F2.3.A FELMÉRÉS TERVEZÉSE

Az elemzési munkában a labor 13 fős munkatársi gárdájából 9 fő vett részt. A döntési feladat céljaiként megfogalmazottak kidolgozásához alkotó csoportmódszerek, illetve matematikai eljárások lettek felhasználva.

*a. Célok, célcsoportok feltárása*

A célok és a célcsoportok kidolgozása 'ötletbörze'(brain-storming) keretében történt, amelynek eredményeként a munkatársak 48 célt határoztak meg és ezeket 10 célcsoportba foglalták össze.

*b.Célok és célcsoportok rangsorolása*

A célok és célcsoportok fontosságának megállapítása páros összehasonlításos módszerrel történt; a rangsorok kialakításának alapjait a preferenciamátrixok alapján képzett preferenciagyakoriságok képezték.

*c.Véleményegyezések vizsgálata*

Az egység munkatársai közötti véleményegyezések vizsgálatához, a csoportok kialakításához, a Kendall-féle egyetértési együttható [113][140] alapján történő hierarchikus klaszterezést használtuk. Ennek eredményeként, a kialakult csoportok által képviselt vélemények összehasonlíthatókká lettek és elemezhetőkké váltak a különbségek.

*d.Végső sorrend kialakítása*

A csoportok kialakítása után, a döntéshozók súlyozhatók az egyetértés alapján. A csoportok, illetve a döntéshozók súlyszáma arányos a csoport létszámának négyzetével és a csoport egyetértési együtthatójával. A célok végső sorrendjének meghatározásánál, a csoportvélemény kialakításánál a döntéshozók súlyszámaik arányában járulnak hozzá a végeredmény kialakításához.

*e.Megvalósíthatóság elemzése*

Az egyes célkitűzések megvalósíthatóságának vizsgálatánál, a hátrányok és az előnyök összegyűjtéséhez ismételten az 'ötletbörze' módszerét alkalmaztuk, kiegészítve a névleges csoportmódszer (NCM)[46][78] rangsorolást segítő eljárásával.

Az elemzés azon lépéseivel, amelyekhez nem kapcsolódnak matematikai módszerek, nem foglalkozunk.

### F2.4.AZ ALKALMAZOTT MÓDSZER INDOKLÁSA

A távlati célok vizsgálatában elegendő azok fontossági sorrendjének megállapítása, valamint súlyszámok hozzájuk rendelése, annak érdekében, hogy a szervezeti egység munkatársai számára világossá váljanak a célpreferenciák. A kiértékelés alapjául, a 'MULTI-DÖNT'-módszer[11] [20] lépései szolgálnak.

Az egyes célok összehasonlításában, a megbízható eredmény elérését szolgálja a preferenciaalapú páros összehasonlítási eljárás[113][129] [140], majd ennek alapján, a rangsor kialakításához az ú.n. Borda-Kendall-féle rangfüggvény alkalmazása. A rangsorok kialakításában alkalmazható lenne pl. a Nanson-féle rangfüggvény [107][165] is, azonban a számítások egyszerűsítése és gyorsítása érdekében, a kevésbé számításigényes Borda-Kendall módszert alkalmaztuk. A gyakorlat azt mutatja, hogy ugyan a Nanson-féle eljárás alkalmasabb az azonos rangszám-csoportba tartozó elemek egyértelmű meghatározására és a preferenciagráf kialakítására, azonban a sokkal kevésbé számításigényes B-K módszer rangsora általában nem tér el lényegesen a Nanson-féle rangsortól.

A döntéshozók következetességét a páros összehasonlítások során, a preferenciagráf intranzitív elemhármásainak számából képzett következetességi együtthatóval vizsgáltuk.

Az így meghatározott egyéni rangsorok hasonlósága a Spearman-(vagy a Kendall-)féle rangkorrelációs együttható alkalmazásával mérhető. Számításaink során az előbbi mellett döntöttünk, *egyrészt* az egyszerűbb kiszámíthatóság miatt, *másrészt* a csoportok egyetértésének mérésére használt Kendall-féle rangkonkordancia [190] miatt is, mivel ez utóbbi és a Spearman-féle rangkorrelációkkal felépített korrelációs mátrix között, közvetlen kapcsolat van.

A csoport tagjai közötti kapcsolatokat, vélemény-, vagy érdekegyezéseket hierarchikus klaszterezéssel vizsgáltuk, amelynek távolság (hasonlóság)-függvényéül a Kendall-féle egyetértési együtthatót használtuk fel. Az így kialakuló csoportstruktúra kettős célt szolgált. Egyrészt lehetővé tette a véleményegyezések és különbözőségek vizsgálatát, valamint ennek alapján az

érdekek egyeztetését; másrészt a kialakult csoporthierarchia egy döntéshozói súlysúlyképzési eljárás kialakítását és használatát is biztosítja[16][20].

A döntéshozók súlysúlymai kialakításának alapelve az, hogy egy döntéshozói csoportnak annál nagyobb legyen a beleszólása a végső sorrend kialakításába, minél nagyobb az egyetértés a csoport tagjainak véleményében és minél nagyobb az egyetértő csoport létszáma. (Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a döntéshozók nem képviselhetnek teljes egyetértésben rossz döntéseket, véleményeket is!) Az így kiosztott súlysúlyok felhasználásával alakítható ki a teljes csoport közös véleménye, amelynek alapjául a egyéni preferenciamátrixok súlyozott összege szolgál.

Az így meghatározott közös vélemény megbízhatóbban tükrözi a csoport akaratát, szándékát, mint a teljesen azonos súlyú döntéshozók egyéni véleményének összesítése.

### **F2.5.A MATEMATIKAI MODELL BEMUTATÁSA**

A modell kiválasztásában szempont volt az egyszerű kezelhetőség (a vizsgálatban résztvevők oldaláról nézve), valamint a könnyű algoritmizálhatóság (a programozhatóság igénye miatt). Cél volt az is, hogy a csoporton belüli véleménykülönbségeket kimutathatóvá és így kezelhetővé tegyünk. A fentiek figyelembe vételével, a szerző által összeállított és kidolgozott 'MULTI-DÖNT' csoportos döntéshozatali segítő eljárás[20] [21] első fázisának(szemponatok - itt célok - rangsorolása, súlyozása) alkalmazása mellett döntöttem. Ez a következő lépéseket jelenti:

- célok páronkénti összehasonlítása, a preferencia megállapítása; az egyéni preferencia-mátrix összeállítása;
- következetesség/konzisztencia/ meghatározása; ha a következetesség kisebb egy előírt értéknél(kb. 0.7), akkor célszerű visszatérni a páronkénti összehasonlításokra;
- valamilyen rangfüggvény[165][179] segítségével(pl. Borda-Kendall függvény) az egyéni rangsorok felállítása;
- az egyéni rangsorok alapján, rangkorrelációs mátrix kiszámítása a Spearman-féle rangkorrelációs együttható[103][113] felhasználásával;



- a döntéshozók klaszterezése a Kendall-féle egyetértési(konkordancia) együttható[113] csökkenő értéke mellett; ha a csoport egyetértési együtthatója kisebb egy adott értéknél(kb. 0,3-0,4), akkor célszerű visszatérni az 1.pontra;
- egyéni súlyszámok meghatározása a csoport egyetértési együtthatója és létszáma alapján;
- az egyéni súlyszámokkal súlyozott preferencia-mátrixok összesítése és valamilyen rangfüggvénnyel(a legegyszerűbb itt is a Borda-Kendall függvény használata) a célok rangsorának meghatározása és súlyozása; ha az egyéni- és csoportrangsor eltérése nagy, akkor az érintett döntéshozóval célszerű megismételtetni az összehasonlítást.

Jelölje a továbbiakban  $N = \{2, \dots, i, \dots, n\}$  a célok halmazát,  $M = \{2, \dots, k, \dots, m\}$  az értékelők halmazát.

A célok páronkénti összehasonlításával felállítjuk a  $P$  preferencia-mátrixot, ahol

$$P = (p_{ijk}) = \begin{cases} 1 & \text{ha a } k - \text{dik értékelő az } i - \text{dik szempontot} \\ & \text{előnyben részesíti a } j - \text{dikkel szemben;} \\ 0 & \text{ha ez nem teljesül.} \end{cases} \quad 1 \leq i, j \leq n \quad (F2-19)$$

és

$$p_{iik} = 0 \quad \forall i, k \text{ mellett,} \quad (F2-20)$$

mivel a célok önmagukkal való összehasonlítása nem értelmezett.

Minden értékelő esetében meghatározzuk a következetességi (konzisztencia) együtthatót[113][140] az alábbi módon:

$$k_k = 1 - \frac{z_k}{z_M} \quad \forall k \in M - re \quad (F2-21)$$

ahol

$$z_k = \frac{n(n-1)(2n-1)}{12} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ijk} \quad \forall k \in M - re \quad (F2-22)$$

és

$$z_M = \begin{cases} \frac{P(n^2 - 4)}{24} & \text{ha } n \text{ páros} \\ \frac{P(n^2 - 1)}{24} & \text{ha } n \text{ páratlan} \end{cases} \quad (\text{F2-23})$$

Ha a következetesség értéke valamelyik értékelőnél egy választott (kb. 0,7-0,8 közötti) értéknél kisebb, akkor célszerű megismételtetni a páros összehasonlítást a döntéshozóval. A jelenlegi esetben, ez a határérték 0,7-re lett választva.

A **P** preferenciamátrix ismeretében, a Borda-Kendall-féle rangfüggvény segítségével felállíthatók az egyéni rangsorok, illetve ezekkel az **A** rangszám-mátrix. Ehhez először kiszámítjuk az  $s_{ik}$  preferenciagyakoriságokat:

$$s_{ik} = \sum_{j=1}^n p_{ijk} \quad \forall i \in N \quad \text{és} \quad \forall k \in M \quad \text{esetében} \quad (\text{F2-24})$$

majd alkalmazzuk a  $\beta$  Borda-Kendall leképzést a rangszámok halmazára:

$\beta: s_{ik} \rightarrow a_{ik}$  formában, ahol  $a_{ik} \in \{2, \dots, n\}$ , úgy, hogy

$$a_{ik} < a_{jk} \quad \text{ha} \quad s_{ik} \geq s_{jk} \quad \forall i, k - ra \quad (\text{F2-25})$$

Ha több preferenciagyakoriság azonos értékű, akkor a kapcsolódó rangszámok átlagával helyettesítendőek az eredeti rangszámok (kapcsolt rangszámok esete [190]).

Így megkapjuk az **A** = ( $a_{ik}$ ) rangszámmátrixot, ahol  $a_{ik}$  az i-dik szempont rangszáma a k-dik értékelő szerint.

Az egyéni rangsorok ismeretében meghatározzuk a **R** rangkorrelációs mátrixot a Spearman-féle rangkorrelációs együttható alkalmazásával, azaz

$$\mathbf{R} = (r_{ij}) \quad (\text{F2-26})$$

ahol  $r_{ij}$  az i-dik és a j-dik értékelő rangsora közötti korreláció. Ha  $t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{ip}$  és  $t_{j1}, t_{j2}, \dots, t_{jq}$  jelöli az i-dik és a j-dik rangsor kapcsolt rangszámainak darabszámait, a két rangsor  $p$ , illetve  $q$  ilyen csoportjában, akkor a korrelációs együttható az alábbi módon számolható ki [190]:

$$r_{ij} = \frac{z - (T_i + T_j) - \sum_{k=1}^n (a_{ki} - a_{kj})^2}{\sqrt{(z - 2T_i)(z - 2T_j)}} \quad \forall i, j - re \quad (\text{F2-27})$$

amelyben

$$z = \frac{n(n^2 - 1)}{6} \quad (\text{F2-28})$$

$$T_i = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^p (t_{ik}^3 - t_{ik}) \quad \text{és} \quad T_j = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^q (t_{jk}^3 - t_{jk}) \quad (\text{F2-29})$$

Az  $\mathbf{R}$  rangkorrelációs mátrix alapján, a függelék F4.pontjában részletezett módszerrel elvégezhető a hierarchikus klaszterezés, majd annak eredményei segítségével, kiszámíthatók az értékelőkhöz (döntéshozókhoz) rendelhető súlys számok:  $b_1, b_2, \dots, b_k, \dots, b_m$ .

Az értékelők súlys számainak ismeretében, meghatározható a csoport  $\Pi = (\pi_{ij})$  egyesített(aggregált) preferenciamátrixa, valamint preferenciagyakoriságai:

$$\Pi = (\pi_{ij}) \quad \text{ahol} \quad \pi_{ij} = \sum_{k=1}^m b_k p_{ijk} \quad \forall i, j \in N \quad (\text{F2-30})$$

és a  $h_i$  preferenciagyakoriságok:

$$h_i = \sum_{j=1}^n \pi_{ij} \quad \forall i \in N \quad (\text{F2-31})$$

Majd alkalmazzuk a  $\beta: h_i \rightarrow a_i$  Borda-Kendall leképzést az  $a_i \in \{1, 2, \dots, n\}$  rangszámok halmazára úgy, hogy

$$a_i < a_j \quad \text{ha} \quad h_i \geq h_j \quad i, j \in N \quad (\text{F2-32})$$

Az azonos értékű rangszámok itt is helyettesíthetők a rangszámcsoporthoz átlagértékével.

Az egyes célok fontosságát kifejező  $c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_n$  normalizált súlys számok a preferenciagyakoriságok felhasználásával a következőképp számíthatók ki:

$$c_i = \frac{h_i}{\sum_{j=1}^n h_j} \quad \forall i \in N \quad (\text{F2-33})$$

A csoport rangsorának ismeretében, össze lehet hasonlítani az egyes értékelők és a csoport rangsorát és ahol az eltérés nagy mértékű, meg kell ismételteni az értékelést.

## F2.6.SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA

A résztvevők által, az alkalmazott 'ötletbörze' során feltárt célkitűzéseket (48 db-ot) az M5.melléklet sorolja fel. Ezek elemzése után, az alábbi 10 célcsoport lett kialakítva(zárójelben a csoportot alkotó célkitűzések sorszámaival):

- A. oktatás fejlesztése(2,3,6,8,9,10,36,41,42,44,46),
- B. árbevétel növelése(4,5,13,26,28,35,38,40),
- C. eszközpark fejlesztése(12,15,25,30),
- D. szakmai továbbképzési lehetőség biztosítása(19,39),
- E. munkaszervezettség növelése(14,23,24,31,37,47),
- F. belső információátadás fokozása(11,20,33,34),
- G. munkakörülmények javítása(21,43,45),
- H. tudományos tevékenység fokozása(22,29),
- I. elszigettség feloldása(1,7,27,32,48),
- J. főiskolai szolgáltatások, feldolgozások növelése(16,17,18).

A további vizsgálatok, számítások a felsorolt 10 célcsoportra lettek elvégezve.

**Egyéni adatok kiértékelése**

A résztvevők mindegyike, páros összehasonlítással meghatározta saját egyéni preferenciamátrixát, amelynek adatai szolgáltak alapul az egyéni preferenciagyakoriságok, súlyszámok és rangszámok meghatározásához.

**F2-1.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	célcsoportok	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	pref. gyak	súly- szám	rang- szám
A	oktatás fejlesztése	x	0	0	0	1	1	0	1	1	1	5	0.111	5
B	árbevétel növelése	1	x	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.200	2
C	eszközpark fejl-e	1	0	x	1	1	1	1	1	1	1	8	0.178	1
D	szakmai tov.képzési le- hetőség biztosítása	1	0	0	x	1	1	0	1	1	0	5	0.111	5
E	munkaszervezettség nö- velése	0	0	0	0	x	1	0	1	0	0	2	0.044	8

## FÜGGELÉK

F	belső inf.átadás növ-e	0	0	0	0	0	x	0	1	0	0	1	0.022	9
G	munkakörülmények javítása	1	0	0	1	1	1	x	1	1	1	7	0.156	3
H	tudományos tevékenység fokozása	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0.000	10
I	elszigeltség feloldása	0	0	0	0	1	1	0	1	x	0	3	0.067	7
J	főiskolai szolgáltatások, feldolgozások növelése	0	0	0	1	1	1	0	1	1	x	5	0.111	5

Az így kapott adatok bemutatására szolgál a 2-es értékelő, F2-1.táblázatbeli preferenciamátrixa és abból számított adatai. A rangszámok értékei a Borda-Kendall-féle rangfüggvény szerint, a súlyszerzők pedig az előző, F2.5.pont utolsó bekezdésében leírtak szerint lettek meghatározva.

A résztvevők egyéni preferenciamátrixaiból, a fenti módon képzett egyéni rangsorok, valamint következetességek értékeinek összefoglalása látható a F2-2.táblázat oszlopaiban.

### F2-2.táblázat: Egyéni DTR felépítése

célcsoportok		rangsorok								
	értékelő:	2	6	9	8	1	5	4	7	3
	következetesség:	.98	.95	.93	.88	.85	.82	.80	.75	.75
A	oktatás fejlesztése	5	1.5	8	8	1	1	1	4	5
B	árbevétel növelése	1	7	7	1	3.5	2	3.5	8	1.5
C	eszközpark fejlesztése	2	5	1.5	5.5	8	6.5	2	8	5
D	szakmai tov.képz-i leh.bízt.	5	3.5	4.5	3	9	4.5	3.5	8	9
E	munkaszerv.ség növelése	8	9	3	7	2	8.5	9.5	4	5
F	belső inf.átadás fokozása	9	6	10	5.5	7	6.5	7.5	1.5	7
G	munkakörülmények javítása	3	10	6	3	10	8.5	9.5	4	1.5
H	tud. tev. fokozása	10	1.5	9	10	5.5	10	5.5	6	10
I	elszigeltség feloldása	7	3.5	1.5	3	5.5	4.5	7.5	1.5	3
J	főiskolai szolgáltatások, feldolgozások növelése	5	8	4.5	9	3.5	3	5.5	10	8

### A csoport adatainak együttes értékelése

A teljes értékelő csoport véleményének meghatározásához az egyéni preferenciamátrixokat a  $\Pi$ , egyesített preferenciamátrixba összegeztük, amelynek, a F2.5.pontban megadott módon, az értékelők azonos súlyozása mellett kiértékelésével kapott összesített súlyszerző és rangsor értékei láthatók a F2-3.táblázatban.

### F2-3.táblázat: Egyéni DTR felépítése

	célcsoportok	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	pref. gyak.	súly- szám	rang- szám
A	oktatás fejlesztése	x	5	5	6	6	7	5	8	5	8	55	.136	1
B	árbevétel növelése	4	x	6	5	6	7	6	7	6	6	53	.131	2
C	eszközpark fejl-e	4	3	x	7	5	5	5	6	4	8	47	.116	4
D	szakmai tov.képzési le- hetőség biztosítása	3	4	2	x	7	6	5	5	4	4	40	.099	5
E	munkaszervezettség nö- velése	3	3	4	2	x	4	6	8	1	3	34	.084	7.5
F	belső inf.átadás növ-e	2	2	4	3	5	x	4	6	2	5	33	.081	9
G	munkakörülmények javí- tása	4	3	4	4	3	5	x	6	2	4	35	.086	6
H	tud. tev. fokozása	1	2	3	4	1	3	3	x	2	3	22	.054	10
I	elszigeltség feloldása	4	3	5	5	8	7	7	7	x	6	52	.128	3
J	főiskolai szolgáltatások, feld.-k növelése	1	3	1	5	6	4	5	6	3	x	34	.084	7.5

Az értékelők(döntéshozók) súlyozása nélküli összesített eredmények, a csoport így kapott rangsora a későbbiekben összehasonlításra kerül a súlyozott értékek alapján kapott rangsorral.

A F2-2.táblázatbani egyéni rangsorok összehasonlításával, a rangsorok hasonlóságának Sperman-féle rangkorrelációval mért értékeivel, felépíthető az **R** rangkorrelációs mátrix, amelynek értékeit a következő, F2-4.táblázat tartalmazza. A mátrix adatai alapján végezhető majd el, a döntéshozói súlyszámítás kiinduló pontjául szolgáló hierarchikus klaszterezés.

**F2-4.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

értékelők	1	2	3	4	5	6	7	8	9
csoport	.201	.682	.612	.567	.742	.221	-.187	.515	.309
1	1	-.183	.013	.176	.428	.107	-.179	-.450	-.126
2	-.183	1	.603	.442	.488	-.285	-.709	.573	.321
3	.013	.603	1	-.155	.227	-.421	.202	.667	.270
4	.176	.442	-.155	1	.624	.621	-.702	-.048	-.045
5	.428	.488	.227	.624	1	.215	-.417	.242	.030
6	.107	-.285	-.421	.621	.215	1	-.036	-.245	-.188
7	-.179	-.709	.202	-.702	-.417	-.036	1	-.004	-.338
8	-.450	.573	.667	-.048	.242	-.245	-.004	1	.255
9	-.126	.321	.270	-.045	.030	-.188	-.338	.255	1

A táblázat első sora('csoport') az egyes értékelők és a teljes csoport rangsora közötti korrelációt tartalmazza. Az értékelők súlyozása után számított

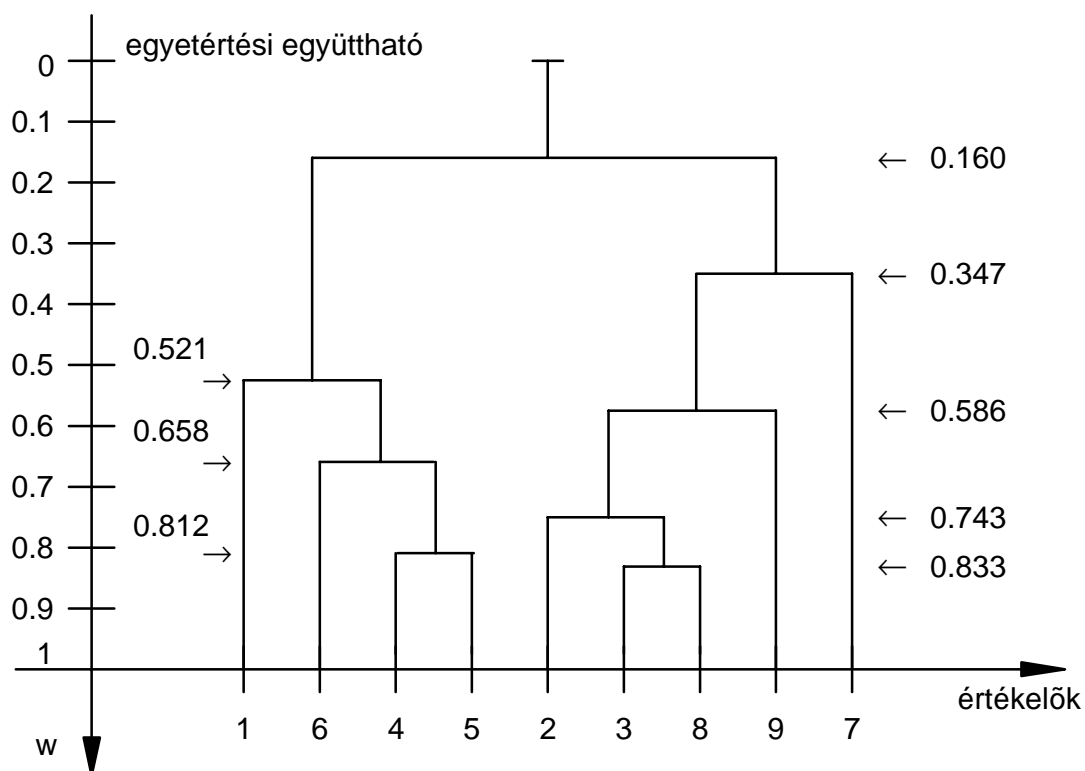
korrelációk, a csoportrangsor változása következtében, ezektől némileg eltérő értékeket adnak.

Az **R**, rangkorrelációs mátrix alapján, az F4.pontban részletezett módon elvégzett hierarchikus klaszterezés eredményét mutatja be a következő, F2-1.ábra.

Az ábra alapján jól elkülöníthető két értékelőcsoport(1, 4, 5, 6 és 2, 3, 8, 9 értékelők), valamint a 7-es értékelő, akinek a véleménye a korrelációs mátrix alapján is, erősen különbözik a csoport egészének véleményétől. A feltárt két csoport egyikének az oktatással foglalkozók, másikának az üzemeltetők voltak a tagjai. Ennek ismerete, a későbbi elemzésben, érdekegyeztetésben játszott fontos szerepet.

A klaszterezés eredményét felhasználva, a függelékben levezetett módon, az értékelők súlysámaira az alábbi értékeket kaptuk:

értékelők:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
súlysámok:	.100	.132	.137	.134	.134	.120	.009	.137	.099



**F2-1.ábra: Egyéni DTR felépítése**

**F2-5.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	célcsoportok	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	súly- szám	rang- szám
A	oktatás fejlesztése	x	4.5	4.5	5.7	6.8	7.7	4.5	7.9	5.6	8.1	.136	2
B	árbevétel növelése	4.5	x	5.8	4.6	7.1	7.8	6.8	7.8	7.0	7.1	.145	1
C	eszkőpark fejlesztése	4.5	3.2	x	6.7	5.9	5.6	5.3	6.9	4.5	8.1	.125	3
D	szakmai továbbképzési lehetőség biztosítása	3.3	4.4	2.3	x	6.9	6.8	5.3	5.7	4.7	3.6	.106	5
E	munkaszervezettség növelése	2.2	1.9	3.1	2.1	x	4.2	5.4	7.2	0.9	2.2	.074	8
F	belső inf.átadás növ-e	1.3	1.2	3.4	2.2	4.8	x	4.4	6.1	1.3	4.5	.072	9
G	munkakörülmények javítása	4.5	2.2	3.7	3.7	3.6	4.6	x	5.8	2.4	3.7	.085	7
H	tud. tev. fokozása	1.1	1.2	2.1	3.3	1.1	2.9	3.2	x	2.1	2.4	.047	10
I	elszigeltség feloldása	3.4	2.0	4.5	4.3	8.1	7.7	6.6	6.9	x	5.4	.121	4
J	főiskolai szolgáltatások, feld.-k növelése	0.9	1.9	0.9	5.4	6.8	4.5	5.3	6.6	3.6	x	.089	6

A döntéshozói súlyozások figyelembevételével, ismételten meghatározhatók a  $\Pi$ , egyesített preferenciamátrix elemei, amelyet a F2-5.táblázat tartalmaz, az összesített súlyszámokkal és a rangsorral együtt. A mátrix elemeinek mindegyike, a kezelhetőség, az F2-3.táblázatbeli értékekkel való összehasonlíthatóság végett, szorozva lett az egyesített mátrixok (az értékelők) számával, azaz  $m=9$  -cel. Ez, a célcsoportok súlyszámainak értékeit és rangsorát nem befolyásolja.

A F2-5.táblázatbani, az értékelők súlyozásával (2.rangsor) és a F2-3.táblázatbani, az értékelők súlyozása nélküli (1.rangsor) rangsorok közötti hasonlóságot vizsgálva, a két rangsor közötti Spearman-féle korrelációs együttható értéke a következő lesz:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1.rangsor	1	2	4	5	7.5	9	6	10	3	7.5
2.rangsor	2	1	3	5	8	9	7	10	4	6

$$r = \frac{z - (T_1 + T_2) - \sum_{k=1}^n (a_{k1} - a_{k2})^2}{\sqrt{(z - 2T_1)(z - 2T_2)}} = \frac{165 - 0.5 - 5.5}{\sqrt{165 \cdot 164}} = 0.9665 \quad (\text{F2-34})$$

ahol

$$z = \frac{n(n^2 - 1)}{6} = \frac{10 \cdot 99}{6} = 165 \quad (\text{F2-35})$$



és

$$T_1 = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^p (t_{1k}^3 - t_{1k}) = \frac{1}{12} (2^3 - 2) = 0.5 \quad T_2 = 0 \quad (F2-36)$$

A rangsorok összehasonlításával láthatóvá vált a súlyozás hatása, amely ugyan alapjaiban nem módosította az eredményt, de néhány helyen felcserélte az elemeket.

Az egyes értékelők rangsorainak és a csoportrangsornak az összehasonlításával számítható korrelációs együtthatók változását mutatja be az alábbi, F2-6.táblázat, az értékelők súlyozása nélküli és azok súlyozása melletti értékek felsorolásával.

**F2-6.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

értékelők	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ért. súlyszáma	.100	.132	.137	.134	.134	.120	.009	.137	.099
súly. nélkül	.201	.682	.612	.567	.742	.221	-.187	.515	.309
súlyozással	.208	.782	.530	.673	.803	.164	-.471	.482	.327

Az értékelők súlyozásának hatására, akiknek véleménye legközelebb(5-ös, 2-tes) volt a csoport véleményéhez, azok hatása erősödött a végeredmény alakításában, míg akik rangsora távolabb volt a csoport rangsorától(7-es), azok még inkább eltávolodtak attól. A korreláció változása összefüggésben van a csoport egészével is, létszámával is, amelyben az értékelő helyet foglal.

A csoport tagjainak - a vezető véleménye nélküli - összesített értékelése (súlyszámai, rangsora) látható az alábbi, F2-7.táblázatban.

**F2-7.táblázat: Egyéni DTR felépítése**

	célcsoportok	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	súly- szám	rang- szám
A	oktatás fejlesztése	x	3.2	3.2	4.5	5.7	6.6	3.2	7.0	4.4	7.1	.124	3
B	árbevétel növelése	4.8	x	5.0	3.7	7.0	6.9	5.7	6.9	6.0	7.0	.147	1
C	eszközpark fejlesztése	4.8	3.0	x	5.7	5.7	5.5	4.2	6.9	4.6	8.0	.135	2
D	szakmai továbbképzési lehetőség biztosítása	3.5	4.3	2.3	x	6.7	6.6	4.1	5.9	4.4	3.4	.114	5
E	munkaszervezettség növelése	2.3	1.0	2.3	1.3	x	3.5	4.4	7.0	0.0	2.3	.067	9
F	belső információátadás fokozása	1.4	1.1	2.5	1.4	4.5	x	3.1	6.1	1.4	3.7	.069	8

G	munkakörülmények javítása	4.8	2.3	3.8	3.9	3.6	4.9	x	6.0	2.6	3.9	.100	6
H	tudományos tevékenység fokozása	1.0	1.1	1.1	2.1	1.0	1.9	2.0	x	1.1	2.1	.037	10
I	elszigeltség feloldása	3.6	2.0	3.4	3.6	8.0	6.6	5.4	6.9	x	4.6	.123	4
J	főiskolai szolgáltatások, feld.-k növelése	0.9	1.0	0.0	4.6	5.7	4.3	4.1	5.9	3.4	x	.083	7

A csoport így kapott rangsorát(1.rangsor) összevetve a vezető rangsorával(2.rangsor), amelyet a F2-2.táblázat 1-es értékelőhöz tartozó oszlopa tartalmaz, a két rangsor közötti hasonlóság értéke a következő lesz:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1.rangsor	3	1	2	5	9	8	6	10	4	7
2.rangsor	1	3.5	8	9	2	7	10	5.5	5.5	3.5

$$r = \frac{z - (T_1 + T_2) - \sum_{k=1}^n (a_{k1} - a_{k2})^2}{\sqrt{(z - 2T_1)(z - 2T_2)}} = \frac{165 - 1 - 163}{\sqrt{165 \cdot 163}} = 0.006 \quad (\text{F2-37})$$

ahol

$$z = \frac{n(n^2 - 1)}{6} = \frac{10 \cdot 99}{6} = 165 \quad (\text{F2-38})$$

és

$$T_2 = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^p (t_{2k}^3 - t_{2k}) = \frac{2}{12} (2^3 - 2) = 1 \quad T_1 = 0 \quad (\text{F2-39})$$

A rangkorrelációra kapott **r=0.006** érték azt mutatja, hogy a vezető és a csoport véleménye(rangsora) között gyakorlatilag nincs hasonlóság, amely a célok egyeztetése nélkül, komoly konfliktusok forrása lehet.

A hangsúlyok vizsgálata egyértelművé teszi, hogy a vezető elsődleges céljai között a szervezeti célokat kifejező oktatás(A), a munka szervezethez(E), a főiskolai feldolgozások(J) és az árbevétel(B) szerepel; míg a beosztottak esetében hangsúlyosabb az árbevétel (B), a megfelelő eszközpark(C) szerepe és csak ezt követi az oktatás(A) célkitűzése. Hasonló eltéréseket mutatnak az utolsó helyekre sorolt célkitűzések is(a szakmai továbbképzés intézményes megoldása(D) és a munkakörülmények javítása(G) egyik részről; a munka szervezethez(E) és a tudományos tevékenység(H) a beosztottak részéről).

### F2.7.ÉRTÉKELÉS

A második esettanulmány egy, jellegzetesnek mondható döntési helyzet elemzését és a vizsgált helyzet megoldására használható matematikai eszközöket mutatja be. A vezetők, a szervezeti célok meghatározásakor, sokszor kerülnek szembe hasonló problémákkal. A különböző érdekek egyeztetése, az érdekcsoportok körülhatárolása, véleményük megismerése napi probléma a vezetők számára.

A lehetséges konfliktusok feloldásában segít a belső érdekcsoportok (klikkek) feltárása, véleményük nyilvánvalóvá tétele és ennek alapján a vélemények ütköztetése.

A belső érdekcsoportok felfedését a véleményegyezésen (Kendall-féle egyetértési együttható értékén) alapuló **hierarchikus klaszterezés** teszi lehetővé és a végső eredmények kialakításában, jelentős segítséget nyújt a **döntéshozói** csoportok érdekeit figyelembe vevő **súlyozás**. Az így meghatározott csoportrangsor, valamint a célok fontosságát kifejező súlyszámok, a valódi helyzetet jobban tükrözik és így a döntéshozatalt minden érintett számára elfogadhatóvá és megalapozottabbá teszik.

### F3.ÖSSZEFOGLALÁS

---

A függelék *első esettanulmánya* egy összetett, több szintű feladat megoldását mutatta be. A feladat célja, a leginkább megfelelő, korszerű villamosvasúti felépítmény kiválasztását szolgáló szempontrendszer kidolgozása és összehasonlító értékelése volt. A feladatban három értékelő csoport összesen 194 részcélt hasonlított össze, 11+9+18 célcsoportot képezve.

A feladat megoldásához T.L.Saaty **Analytic Hierarchy Process** (AHP) módszere lett felhasználva, amely a hierarchikusan strukturált feladatok megoldását, arányalapú páros összehasonlításokkal, az  $A\mathbf{v} = \lambda\mathbf{v}$  formájú sajátérték-sajátvektor feladat megoldására vezeti vissza. A megoldásban kapott sajátvektor az összehasonlított részcélok fontosságainak sorát adja.

A *második esettanulmány* egy felsőoktatási szervezeti egység (számítás-technikai labor) stratégiai célkitűzéseinek meghatározására szolgáló döntési konferencia egyes részeit mutatta be.

A célkitűzések összegyűjtésére, alkotó csoportmódszer('brain-storming', ötletbörze) lett alkalmazva, amelynek eredményeként, a résztvevők 10 célcsoportot határoztak meg. Ezt követően, az értékelők a célcsoportokat preferencia alapú páros összehasonlítás segítségével rangsorolták.

A probléma megoldásának alapjául a szerző által összeállított '**MULTI-DÖNT**' módszer szolgált, amelynek leglényegesebb erősségeként a csoportérdekek feltárási és érvényesítési képessége említhető. A csoportok belső kapcsolatainak feltáráshoz, a Kendall-féle egyetértési(rangkonkordancia) együttható csökkenő értéke mellett elvégzett hierarchikus klaszterezés szolgált. A klaszterezés alapján történt a döntéshozók súlysúlyszámainak meghatározása is.

A résztvevők súlyozása mellett elvégzett összesítés után, a célok rangsora és azok súlysúlyszámai reálisabban kifejezik a csoport véleményét, érdekeit.

#### F4.DÖNTÉSHOZÓK SÚLYOZÁSA A VÉLEMÉNYEGYEZÉS ALAPJÁN

---

Csoportos döntéshozatalok alkalmával fontos kérdés az egyes döntéshozók értékelései közötti hasonlóság mértéke. A hasonlóság mérésére a rangsorok közötti rangkorrelációt, illetve több döntéshozó által alkotott csoport tagjai közötti véleményegyezés vizsgálatára a **Kendall-féle egyetértési együtthatót**(rangkonkordanciát)[113] [140] használjuk fel.

Az egyetértési együttható alapján, hierarchikus klaszterezéssel csoportosíthatók a döntéshozók, majd ezt követően meghatározhatók a csoportokhoz, a döntéshozókhoz tartozó súlysúlyszámok.

A súlysúlyszámok meghatározása a következő feladatok megoldását jelenti:

- két döntéshozói csoport összevonásával kapott csoport eredő, együttes egyetértési együtthatójának kiszámítása,
- a döntéshozók klaszterezése az egyetértési együttható alapján,
- a döntéshozók súlyozása a kialakított klaszterstruktúra alapján.

Legyen ismert a döntéshozók rangsorai között számított rangkorrelációk mátrixa:

$$R = (r_{ij}) \quad 1 \leq i, j \leq m \quad (\text{F2-40})$$

és

$$M = (m_1, m_2, \dots, m_m) \quad (\text{F2-41})$$

a döntéshozók halmaza. A rangkorreláció kiszámításához a Spearman-féle összefüggést használjuk fel, figyelembe véve az ú.n. kapcsolt rangszámok (azonos rangszámú elemek) csoportjait is[190].

A döntéshozók súlyszámának meghatározásához a Kendall-féle egyetértési együttható csökkenő értéke mellett elvégezzük a hierarchikus klaszterezést. A  $w$  egyetértési együtthatót nem közvetlenül a rangsorokból, hanem a rangkorrelációs mátrix alapján határozzuk meg az alábbi módon [113][140]:

$$w = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m r_{ij}}{m^2} \quad (\text{F2-42})$$

azaz a vizsgált csoport tagjai között számított korrelációk átlagos értéke szolgáltatja az egyetértési együtthatót.

#### *a. Hierarchikus klaszterezés a csoporton belüli véleményegyezés alapján*

A csoport tagjainak hierarchikus klaszterezéséhez használjuk az alábbi jelöléseket és kezdőértékeket:

$$\begin{aligned} I^0 &= (I_1^0, I_2^0, \dots, I_i^0, \dots, I_q^0) & \text{ahol } q &= m \\ m_1^0, m_2^0, \dots, m_i^0, \dots, m_q^0 & & \text{ahol } m_i^0 &= 1 \quad \forall i - re, \\ w_1^0, w_2^0, \dots, w_i^0, \dots, w_q^0 & & \text{ahol } w_i^0 &= 1 \quad \forall i - re \end{aligned} \quad (\text{F2-43})$$

ahol  $I^0$  a kezdő klaszterhalmaz, amelynek elemeit olyan klaszterek alkotják, amelyek egyetlen döntéshozót ( $m_i^0 = 1, \quad \forall i - re$ ) tartalmaznak és a  $w$  egyetértési együtthatójuk értéke 1.

A továbbiakban, minden lépésben, azon  $i$  és  $j$  klasztereket kell összevonni, amelyek esetében az egyesített klaszterhez tartozó  $w$  egyetértési együttható a maximális értékű lesz. Az összevonásokat addig végezzük, amíg az összes döntéshozó egyetlen klaszterbe kerül.

Tehát a  $k$ -dik lépésben az  $I^{k-1}$ -dik klaszterhalmazból az  $I^k$ -dik klaszterhalmazt a következők szerint állítjuk elő:

$$I^k = \bigcup_{l=1}^q I_l^k, \dots, I_l^k, \dots, I_q^k \quad \text{ahol } q = m - k \text{ és } k = 1, \dots, m - 1 \quad (\text{F2-44})$$

ahol, ha feltételezzük, hogy  $i < j$  és a  $j$ -dik klasztert az  $i$ -dikhez kapcsoljuk hozzá, akkor:

$$\begin{aligned} I_l^k &= \begin{cases} I_l^{k-1} & \text{ha } 1 \leq l < i \text{ vagy } i < l < j \\ \bigcup_{j=i}^{k-1} I_j^{k-1} & \text{ha } l = i \\ I_{l+1}^{k-1} & \text{ha } j < l \leq q \end{cases} \\ \text{és} \\ m_l^k &= \begin{cases} m_l^{k-1} & \text{ha } 1 \leq l < i \text{ vagy } i < l < j \\ m_i^{k-1} + m_j^{k-1} & \text{ha } l = i \\ m_{l+1}^{k-1} & \text{ha } j < l \leq q \end{cases} \\ w_l^k &= \begin{cases} w_l^{k-1} & \text{ha } 1 \leq l < i \text{ vagy } i < l < j \\ f(w_i^{k-1}, w_j^{k-1}) & \text{ha } l = i \\ w_{l+1}^{k-1} & \text{ha } j < l \leq q \end{cases} \end{aligned} \quad (\text{F2-45})$$

A fenti összefüggésrendszerben, az egyesítés utáni klaszter egyetértési együtthatója a két összevont klaszter egyetértési együtthatójának valamilyen  $f$  függvénye az alábbi levezetés szerint, azaz:

$$\begin{aligned} w_l^k &= f(w_i^{k-1}, w_j^{k-1}) \\ \text{és} \\ I_l^k &= I_i^{k-1} \cup I_j^{k-1} \\ m_l^k &= m_i^{k-1} + m_j^{k-1} \end{aligned} \quad \forall l \text{ mellett} \quad (\text{F2-46})$$

*b. Az egyetértési együttható értéke két döntéshozói csoport egyesítése után*

Nem jelölve az összevonás  $k$ -dik lépését a felső indexben, legyen a két összevonandó klaszter az  $I_i$ -dik és az  $I_j$ -dik, amelyekben  $m_i$  és  $m_j$  elem (döntéshozó) található. A két klaszter egyetértési együtthatójának értéke pe-

dig  $w_i$  és  $w_j$  legyen. Az egyesített klaszterhez tartozó rangkorrelációs mátrix legyen oly módon rendezett, hogy az  $I_i$ -hez és az  $I_j$ -hez tartozó korrelációs együtthatók egy-egy blokkot alkossanak:

$$\begin{array}{c|c}
 \begin{array}{c} m_i \\ \text{---} \\ m_i \\ \text{---} \\ m_j \end{array} & \begin{array}{c} m_j \\ \text{---} \\ m_j \\ \text{---} \\ m_j \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{c} R_i \\ \text{---} \\ 1 \\ \text{---} \\ R_{ij} \end{array} & \begin{array}{c} R_{ij} \\ \text{---} \\ 1 \\ \text{---} \\ O \\ \text{---} \\ 1 \\ \text{---} \\ R_j \end{array}
 \end{array}$$

(F2-47)

Az egyetértési együttható értéke, a korábbi összefüggés átrendezésével:

$$m_i^2 w_l = \sum_{s=1}^m \sum_{t=1}^m r_{st} \quad (\text{F2-48})$$

Bevezetve a következő jelöléseket:

$$\begin{aligned}
 R_i &= \sum_{s=1}^{m_i} \sum_{t=1}^{m_i} r_{st} \\
 R_j &= \sum_{s=m_i+1}^{m_i+m_j} \sum_{t=m_i+1}^{m_i+m_j} r_{st} \\
 R_{ij} &= \sum_{s=1}^{m_i} \sum_{t=m_i+1}^{m_i+m_j} r_{st}
 \end{aligned} \quad (\text{F2-49})$$

az előző összefüggés az alábbiak szerint írható át:

$$m_i^2 w_l = R_i + 2R_{ij} + R_j = m_i^2 \frac{R_i}{m_i^2} + 2m_i m_j \frac{R_{ij}}{m_i m_j} + m_j^2 \frac{R_j}{m_j^2} = m_i^2 w_i + 2m_i m_j w_{ij} + m_j^2 w_j \quad (\text{F2-50})$$

ahol

$$w_{ij} = \frac{R_{ij}}{m_i m_j} \quad (\text{F2-51})$$

a két klaszter közötti kölcsönös egyetértés. Tehát ez utóbbinak a kiszámításával, viszonylag egyszerű módon megkaphatjuk az új klaszter egyetértési együttthatóját az összevont klaszterek hasonló értékeiből.

*c.Döntéshozók súlyozása*

A klaszterek és az egyetértési együttthatók ismeretében, a döntéshozók súlyszámainak  $(b_1, b_2, \dots, b_k, \dots, b_m)$  a klaszterképzés sorrendjével ellentétes irányból, a legfelső szinttől kezdve határozzuk meg,  $b^0 = 1$  kezdőértékkel.

Legyen egy tetszőleges  $I_l = I_i Y I_j$  egyesített klaszterhez tartozó súlyszámmérték  $b_l$ . Ekkor az összevont  $i$ -dik és  $j$ -dik klaszterhez tartozó súlyszámmértékek, az egyetértési együttthatókra vonatkozó előző összefüggés felhasználásával az alábbi módon képezhetők:

$$b_i = \frac{m_i^2 w_i + m_i m_j w_{ij}}{m_l^2 w_l} \cdot b_l \quad \text{és} \quad b_j = \frac{m_j^2 w_j + m_i m_j w_{ij}}{m_l^2 w_l} \cdot b_l \quad (\text{F2-52})$$

vagy más formában

$$b_i = \frac{R_i + R_{ij}}{R_l} \cdot b_l \quad \text{és} \quad b_j = \frac{R_j + R_{ij}}{R_l} \cdot b_l \quad (\text{F2-53})$$

Tehát az egyes klaszterek(döntéshozói csoportok) súlyszáma arányos a tagok számának négyzetével, valamint az egyetértésük mértékével, amelyet még növel a többi csoporttal való kölcsönös egyetértés mértéke is, azaz durván fogalmazva, minél nagyobb a csoport létszáma és minél nagyobb a tagok közötti egyetértés, annál nagyobb a végső eredmény kialakításában játszott szerepük.



### M1.SZEMPONTOK LISTÁJA

**Szempontok**(tervezői, kivitelezői szakértők véleménye alapján):

1. tartósság
2. hosszú élettartamú legyen
3. kellő szilárdságú anyag
4. építési gyorsaság
5. zajmentesség
6. forgalom alatti építési lehetőség
7. rezgésmentesség
8. zajcsökkentés
9. csereszabotosság továbbfejleszthetősége
10. rendszerbe foglalhatóság
11. hazai anyagok alkalmazása
12. kevés egyedi gyártású alkatrész
13. kevés szerkezeti elemből álljon
14. megfeleljen a közút igényeinek
15. igényesebb szerkezeti elemek minimalizálása
16. javítási lehetőség
17. kevés fenntartási munkaigény
18. stabilitás havaria esetén
19. korszerű vízelvezetés
20. kapcsolat az ágyazattal és az alépítménnyel
21. csatlakozó burkolathoz hasonló nagyságú súrlódási tényező
22. javítás egyszerűsége, gyorsasága
23. kellő rugalmasság
24. egyszerű kivitelezhetőség
25. gépesíthetőség
26. referencia
27. vízzárás
28. kísérleti szakasz megépítése
29. műszaki méretezés megfelelősége
30. kivitelezés időjárástól való függetlensége
31. pálya és jármű viszonya
32. forgalmi terhelés
33. ismételt felhasználási lehetőség
34. áramvisszavezetés egyszerű megoldása
35. korrozióvédelem
36. kóboráram
37. ne konzerválja a jelenlegi technikát
38. szabályozhatóság(fekszint, irány)
39. újszerű anyagok alkalmazása
40. fenntartási gépesíthetőség
41. környezetbarát az utazóközönségre vonatkozóan
42. biztonságosság
43. kivetődés megakadályozása
44. feleljen meg a budapesti járműpark terhelési feltételeinek
45. meglévő pályaszakaszok kiváltására alkalmas legyen
46. előírt mérettűrések építés és fenntartás során betarthatók legyenek
47. teherszállításra alkalmas legyen

48. változtatható burkolatú legyen
49. esztétikus megjelenés
50. tisztíthatóság
51. egyszerű pályakapcsolati elemek
52. kitérőkre és átszelésekre való alkalmasság
53. más típusú felépítményrendszerhez kapcsolható legyen
54. közműhelyzet figyelembevétele
55. ágyazat bonthatósága
56. szerkezeti vastagság csökkentése
57. minőségi építhetőség
58. karbantartási költségek kisebbek legyenek a jelenleginél
59. üzemeltetési költségek kisebbek legyenek a jelenleginél
60. síntörések helyreállíthatósága
61. egyedi elemek beépíthetősége a vágányzónába
62. speciális vasúti szerkezetek beépíthetősége(dilatáció)
63. felépítmény alkalmazhatósága hidakon
64. sóvédelem
65. rezgéselnyelő legyen
66. típustervezhető elemcsalád legyen
67. korszerű szerkezeti elemek alkalmazása
68. jelző- és biztosítóberendezések alkalmazhatósága
69. kis sugarú ívekben való alkalmazhatóság
70. nagy emelkedőkön való alkalmazhatóság
71. pályaelemek egyszerű és biztonságos mozgathatósága
72. egy- és kétvágányú elrendezésre való alkalmasság
73. egy vágányon való építhetőség
74. megfelelő elektromos tulajdonságok
75. zajtalan bonthatóság
76. építési helyszükséglete kisebb legyen a jelenleginél(építésnél)
77. burkolat és pálya azonos élettartama
78. talajadottságok figyelembevétele
79. szerkezeti elemek összekapcsolhatósága
80. pályamegfelelőség műszeres ellenőrizhetősége(megbontás nélkül)
81. megfelelő merevségű sín alkalmazása
82. olyan sínprofil alkalmazása, amely gumikerekű jármű alkalmazását lehetővé teszi.

### M2.SZEMPONTCSOPORTOK LISTÁJA

**Szempontcsoportok**(tervezői, kivitelezői szakértők véleménye alapján):

#### **1. karbantartási lehetőség**

- 16. javítási lehetőség
- 19. kevés fenntartási munkaigény
- 22. javítás egyszerűsége, gyorsasága
- 25. gépesíthetőség
- 30. kivitelezés időjárástól való függetlensége
- 38. szabályozhatóság(fekszint, irány)
- 40. fenntartási gépesíthetőség
- 43. kivetődés megakadályozása
- 50. tisztíthatóság
- 55. ágyazat bonthatósága
- 60. síntörések helyreállíthatósága
- 75. zajtalan bonthatóság
- 80. pályamegfelelőség műszeres ellenőrizhetősége(megbontás nélkül)

#### **2. építés**

- 4. építési gyorsaság
- 6. forgalom alatti építési lehetőség
- 12. kevés egyedi gyártású alkatrész
- 19. korszerű vízelvezetés
- 24. egyszerű kivitelezhetőség
- 25. gépesíthetőség
- 27. vízzárás
- 28. kísérleti szakasz megépítése
- 30. kivitelezés időjárástól való függetlensége
- 37. ne konzerválja a jelenlegi technikát
- 45. meglévő pályaszakaszok kiváltására alkalmas legyen
- 71. pályaelemek egyszerű és biztonságos mozgathatósága
- 73. egy vágányon való építhetőség
- 76. építési helyszükséglete kisebb legyen a jelenleginél(építésnél)

#### **3. gazdaságosság**

- 2. hosszú élettartamú legyen
- 4. építési gyorsaság
- 9. csereszabotosság továbbfejleszthetősége
- 11. hazai anyagok alkalmazása
- 12. kevés egyedi gyártású alkatrész
- 13. kevés szerkezeti elemből álljon
- 15. igényesebb szerkezeti elemek minimalizálása
- 24. egyszerű kivitelezhetőség
- 33. ismételt felhasználási lehetőség
- 39. újszerű anyagok alkalmazása
- 48. változtatható burkolatú legyen
- 56. szerkezeti vastagság csökkentése
- 58. karbantartási költségek kisebbek legyenek a jelenleginél
- 59. üzemeltetési költségek kisebbek legyenek a jelenleginél
- 66. típustervezhető elemcsalád legyen
- 77. burkolat és pálya azonos élettartama

**4. környezeti kapcsolatok**

- 5. zajmentesség
- 7. rezgésmentesség
- 8. zajcsökkentés
- 31. pálya és jármű viszonya
- 41. környezetbarát az utazóközönségre vonatkozóan
- 49. esztétikus megjelenés
- 50. tisztíthatóság
- 64. sóvédelem
- 65. rezgéselnyelő legyen
- 75. zajtalan bonthatóság
- 82. gumikerekű jármű alkalmazását lehetővé tevő sínprofil alkalmazása

**5. szerkezeti feltételek**

- 9. csereszabatoság továbbfejleszthetősége
- 10. rendszerbe foglalhatóság
- 18. stabilitás havaria esetén
- 20. kapcsolat az ágyazattal és az alépítménnyel
- 23. kellő rugalmasság
- 43. kivetődés megakadályozása
- 48. változtatható burkolatú legyen
- 51. egyszerű pályakapcsolati elemek
- 52. kitérőkre és átszelésekre való alkalmasság
- 53. más típusú felépítményrendszerhez kapcsolható legyen
- 62. speciális vasúti szerkezetek beépíthetősége(dilatáció)
- 63. felépítmény alkalmazhatósága hidakon
- 69. kis sugarú ívekben való alkalmazhatóság
- 70. nagy emelkedőkön való alkalmazhatóság
- 72. egy- és kétvágányú elrendezésre való alkalmasság
- 79. szerkezeti elemek összekapcsolhatósága
- 82. gumikerekű jármű alkalmazását lehetővé tevő sínprofil alkalmazása

**6. megbízhatóság**

- 1. tartósság
- 2. hosszú élettartamú legyen
- 3. kellő szilárdságú anyag
- 18. stabilitás havaria esetén
- 26. referencia
- 27. vízzárás
- 36. kóboráram
- 42. biztonságosság
- 43. kivetődés megakadályozása
- 74. megfelelő elektromos tulajdonságok
- 77. burkolat és pálya azonos élettartama
- 81. megfelelő merevségű sín alkalmazása

**7. minőség**

- 1. tartósság
- 2. hosszú élettartamú legyen
- 3. kellő szilárdságú anyag
- 35. korrozióvédelem
- 39. újszerű anyagok alkalmazása
- 57. minőségi építhetőség

### **8. közúti- és villamosforgalomra való megfelelés**

- 14. megfeleljen a közút igényeinek
- 21. csatlakozó burkolathoz hasonló nagyságú súrlódási tényező
- 27. vízzárás
- 32. forgalmi terhelés
- 44. feleljen meg a budapesti járműpark terhelési feltételeinek
- 47. teherszállításra alkalmas legyen
- 68. jelző- és biztosítóberendezések alkalmazhatósága

### **9. tervezési szempontok**

- 29. műszaki méretezés megfelelése
- 34. áramvisszavezetés egyszerű megoldása
- 39. újszerű anyagok alkalmazása
- 46. előírt mérettűrések építés és fenntartás során betarthatók legyenek
- 54. közműhelyzet figyelembevétele
- 61. egyedi elemek beépíthetősége a vágányzónába
- 66. típustervezhető elemcsalád legyen
- 67. korszerű szerkezeti elemek alkalmazása
- 70. nagy emelkedőkön való alkalmazhatóság
- 78. talajadottságok figyelembevétele

## M3.SZEMPONTOK CSOPORTOSÍTOTT SÚLYSZÁMLISTÁJA

Ssz	Szempontcsoportok és szempontok megnevezése (tervezői, kivitelezői szakértők véleménye alapján)	Súlyszámok	
		csop. belül	eredő

<b>1.</b>	<b>karbantartási lehetőség</b>	<b>13.90</b>	
16.	javítási lehetőség	13.61	1.89
17.	kevés fenntartási munkaigény	12.09	1.68
22.	javítás egyszerűsége, gyorsasága	11.93	1.66
25.	gépesíthetőség	5.92	0.82
30.	kivitelezés időjárástól való függetlensége	3.46	0.48
38.	szabályozhatóság(fekszint, irány)	11.87	1.65
40.	fenntartási gépesíthetőség	8.57	1.19
43.	kivetődés megakadályozása	10.67	1.48
50.	tisztíthatóság	3.55	0.49
55.	ágyazat bonthatósága	4.39	0.61
60.	síntörések helyreállíthatósága	8.34	1.16
75.	zajtalan bonthatóság	2.13	0.30
80.	pályamegfelelőség műszeres ellenőrizhetősége	3.49	0.49
<b>2.</b>	<b>építés</b>	<b>8.25</b>	
4.	építési gyorsaság	12.73	1.05
6.	forgalom alatti építési lehetőség	6.29	0.52
12.	kevés egyedi gyártású alkatrész	7.11	0.59
19.	korszerű vízelvezetés	10.02	0.83
24.	egyszerű kivitelezhetőség	13.46	1.11
25.	gépesíthetőség	8.20	0.68
27.	vízzárás	10.32	0.85
28.	kísérleti szakasz megépítése	4.11	0.34
30.	kivitelezés időjárástól való függetlensége	3.71	0.31
37.	ne konzerválja a jelenlegi technikát	5.90	0.49
45.	meglévő pályaszakaszok kiváltására alkalmas legyen	6.76	0.56
71.	pályaelemek egyszerű és biztonságos mozgathatósága	5.61	0.46
73.	egy vágányon való építhetőség	3.25	0.27
76.	építési helyszükséglete kisebb legyen a jelenleginél	2.52	0.21
<b>3.</b>	<b>gazdaságosság</b>	<b>9.82</b>	
2.	hosszú élettartamú legyen	16.20	1.59
4.	építési gyorsaság	7.90	0.78
9.	csereszabotosság továbbfejleszthetősége	5.65	0.56
11.	hazai anyagok alkalmazása	4.31	0.42
12.	kevés egyedi gyártású alkatrész	4.51	0.44
13.	kevés szerkezeti elemből álljon	5.35	0.52
15.	igényesebb szerkezeti elemek minimalizálása	3.88	0.38
24.	egyszerű kivitelezhetőség	6.99	0.69
33.	ismételt felhasználási lehetőség	8.35	0.82
39.	újyszerű anyagok alkalmazása	2.71	0.27
48.	változtatható burkolatú legyen	3.54	0.35

Ssz	Szempontcsoportok és szempontok megnevezése	Súlyszámok	
		csop. belül	eredő
56.	szerkezeti vastagság csökkentése	2.82	0.28
58.	karb.tart. költs. kisebb legyen a jelenleginél	8.96	0.88
59.	üzemeltetési költs. kisebb legyen a jelenleginél	8.84	0.87
66.	típustervezhető elemcsalád legyen	4.49	0.44
77.	burkolat és pálya azonos élettartama	5.49	0.54
<b>4. környezeti kapcsolatok</b>		<b>8.60</b>	
5.	zajmentesség	18.24	1.57
7.	rezgésmentesség	14.29	1.23
8.	zajcsökkentés	15.16	1.30
31.	pálya és jármű viszonya	6.78	0.58
41.	környezetbarát az utazóközönségre vonatkozóan	7.40	0.64
49.	esztétikus megjelenés	4.74	0.41
50.	tisztíthatóság	7.45	0.64
64.	sóvédelem	7.43	0.64
65.	rezgéselnyelő legyen	12.92	1.11
75.	zajtalan bonthatóság	3.29	0.28
82.	gumikerekű jármű alkalmazását lehetővé tevő sínprofil alkalmazása	2.31	0.20
<b>5. szerkezeti feltételek</b>		<b>10.90</b>	
9.	csereszabatosság továbbfejleszthetősége	4.81	0.52
10.	rendszerbe foglalhatóság	4.04	0.44
18.	stabilitás havaria esetén	4.11	0.45
20.	kapcsolat az ágyazattal és az alépítménnyel	6.79	0.74
23.	kellő rugalmasság	8.98	0.98
43.	kivetődés megakadályozása	9.11	0.99
48.	változtatható burkolatú legyen	3.21	0.35
51.	egyszerű pályakapcsolati elemek	7.19	0.78
52.	kitérőkre és átszelésekre való alkalmasság	6.44	0.70
53.	más típusú felépítményrendszerhez kapcsolható legyen	7.71	0.84
62.	speciális vasúti szerkezetek beépíthetősége(dilatáció)	4.85	0.53
63.	felépítmény alkalmazhatósága hidakon	4.39	0.48
69.	kis sugarú ívekben való alkalmazhatóság	9.80	1.07
70.	nagy emelkedőkön való alkalmazhatóság	5.10	0.56
72.	egy- és kétvágányú elrendezésre való alkalmasság	4.03	0.44
79.	szerkezeti elemek összekapcsolhatósága	7.90	0.86
82.	gumikerekű járműt lehetővé tevő sínprofil alkalmazása	1.53	0.17
<b>6. megbízhatóság</b>		<b>18.49</b>	
1.	tartósság	11.56	2.14
2.	hosszú élettartamú legyen	10.65	1.97
3.	kellő szilárdságú anyag	8.60	1.59
18.	stabilitás havaria esetén	5.79	1.07

Ssz	Szempontcsoportok és szempontok megnevezése	Súlyszámok	
		csop. belül	eredő
26.	referencia	4.38	0.81
27.	vízzárás	8.36	1.55
36.	kóboráram	4.50	0.83
42.	biztonságosság	16.20	3.00
43.	kivetődés megakadályozása	11.18	2.07
74.	megfelelő elektromos tulajdonságok	4.04	0.75
77.	burkolat és pálya azonos élettartama	7.29	1.35
81.	megfelelő merevségű sín alkalmazása	7.45	1.38
<b>7.</b>	<b>minőség</b>	<b>13.74</b>	
1.	tartósság	20.24	2.78
2.	hosszú élettartamú legyen	20.81	2.86
3.	kellő szilárdságú anyag	21.70	2.98
35.	korrozióvédelem	12.06	1.66
39.	újszerű anyagok alkalmazása	6.40	0.88
57.	minőségi építhetőség	18.79	2.58
<b>8.</b>	<b>közúti- és villamosforgalomra való megfelelés</b>	<b>12.69</b>	
14.	megfeleljen a közút igényeinek	22.46	2.85
21.	csatlakozó burkolathoz hasonló súrlódási tényező	11.03	1.40
27.	vízzárás	8.05	1.02
32.	forgalmi terhelés	21.15	2.69
44.	feleljen meg a bp-i járműpark terhelési feltételeinek	20.79	2.64
47.	teherszállításra alkalmas legyen	7.13	0.91
68.	jelző- és biztosítóberendezések alkalmazhatósága	9.38	1.19
<b>9.</b>	<b>tervezési szempontok</b>	<b>3.61</b>	
29.	műszaki méretezés megfeleltetése	19.92	0.72
34.	áramvissavezetés egyszerű megoldása	5.04	0.18
39.	újszerű anyagok alkalmazása	4.01	0.14
46.	előírt mérettűrések építés és fenntartás során betarthatók legyenek	17.25	0.62
54.	közműhelyzet figyelembevétele	11.17	0.40
61.	egyedi elemek beépíthetősége a vágányzónába	6.05	0.22
66.	típustervezhető elemcsalád legyen	8.73	0.32
67.	korszerű szerkezeti elemek alkalmazása	6.66	0.24
70.	nagy emelkedőkön való alkalmazhatóság	10.76	0.39
78.	talajadottságok figyelembevétele	10.41	0.38



## M4.ÖSSZESÍTETT SÚLYSZÁMLISTA

(szakértői csoportok egyesített értékelése alapján; [%]-ben)

Ssz.	Szemponatok megnevezése	Súlyszám
	MŰSZAKI SZEMPONTOK	
	<b>1.Vasúti követelmények</b>	<b>30.32%</b>
1.	állékonyosság; tartósság	19.96
2.	élettartam	24.70
3.	szerkezetek egyenértékűsége	14.18
4.	terhelhetőség(statikussal, dinamikus, ismétlődő)	24.59
5.	teherszállításra való alkalmasság	2.86
6.	bp-i járműpark terhelési feltételeinek való megfelelés	8.34
7.	fő- és mellékvonali forgalmi terhelési különbségek figyelembevétele	5.40
8.	rugalmasság(új és használt pályán)	11.87
9.	keretmerekesség	7.74
10.	sínprofil inerciája	9.45
11.	kellő szilárdságú anyag	14.44
12.	stabilitás havaria esetén	4.80
13.	tűrőhatárok biztosítása(nyomtáv, fekszint, irány, síktorzulás)	23.35
14.	előírt mérettűrések építés és fenntartás során betarthatósága	1.97
15.	kivetődés megakadályozása	14.35
16.	hézag nélküli építhetőség	16.47
17.	hullámos sínkopásra való érzékenység minimális	2.53
18.	talajadottságok figyelembevétele	1.19
19.	alapozás, ágyazás	5.05
20.	kapcsolat az ágyazattal és az alépítménnyel	2.34
21.	jelenlegi alépítményhez való csatlakoztathatóság, cserélhetőség	1.37
22.	kissugarú ivekben való alkalmazhatóság	13.17
23.	nagy emelkedőkön való alkalmazhatóság	2.98
24.	vízvezetés	27.11
25.	vízárás	10.80
26.	korrozióállóság, korrozióvédelem	6.75
27.	pályakapcsolati elemek egyszerűsége	2.48
28.	szerkezeti elemek összekapcsolhatósága	2.72
29.	csereszabotosság továbbfejleszthetősége	3.41
30.	rendszerbe foglalhatóság	1.39
31.	elemcsalád típusvezethetősége	2.39
32.	műszaki méretezés megfelelése	2.27
33.	új szerkezetek alkalmazása	4.07
34.	korszerű szerkezeti elemek alkalmazása	0.76
35.	utólagos nyomvonalváltás, átépítés lehetősége	3.67
36.	nyomtervezés megoldhatósága	2.31

Ssz.	Szemponatok megnevezése	Súlyszám
	<b>2.Közüti követelmények</b>	<b>6.17%</b>
37.	közúttal együtt való tervezhetőség	6.55
38.	közút igényeinek való megfelelés	9.01
39.	terhelhetőség (közúti 'A' teherre)	13.54
40.	csúszásgátlás	2.53
41.	csatlakozó burkolathoz hasonló súrlódási tényező	4.42
42.	burkolatképzés minősége	2.53
43.	hézagzárás	2.53
44.	sózásállóság, sóvédelem	4.54
45.	fagyásállóság	2.53
46.	burkolat vízelvezetése	2.53
47.	burkolat alatti lazuló elemek száma minimális	2.53
48.	burkoló anyagok újrahasznosíthatósága	2.53
49.	burkolat változtathatósága, cserélhetősége	5.90
	<b>3.Áramellátási szempontok</b>	<b>3.22%</b>
50.	áramvisszavezetés egyszerű megoldása	6.25
51.	kóboráramkeltés lehetősége minimális	8.35
52.	szigeteltség mértéke az alépítménytől és közművektől	1.26
53.	jelző és biztosítóberendezések alkalmazhatósága	6.29
54.	ár.ellátással kapcs. szerelvények elhelyezhetősége	5.97
55.	ár.ellátással kapcs. szerelvények fenntarthatósága	4.08
	<b>4.Közművekkel való kapcsolat</b>	<b>0.51%</b>
56.	közműszerelvények(aknafedlapok) elhelyezhetősége, egyedi beépíthetősége a vágányzónába	2.58
57.	keresztező közművek figyelembevétele, védelme	1.91
58.	közműhibák miatti elbontás utáni helyreállítás lehetősége	0.63
	<b>5.Különleges szerkezetekhez való kapcsolat</b>	<b>3.46%</b>
59.	rendszer kitérőknél, kereszteződésekénél való alkalmazhatósága	10.18
60.	hidon, műtárgyakon való alkalmazhatóság	5.21
61.	speciális vasúti szerkezetek beépíthetősége(dilatáció)	1.80
62.	peronban(oldal- és középperon) való alkalmazhatóság	0.51
63.	egy- és kétvágányú elrendezésre való alkalmasság	2.02
64.	rendszer alkalmazhatósága nyílt pálya és közút keresztezésében	13.78
65.	műtárgyakon való átvezetés(ágyazat és hossz)	1.15

Ssz.	Szemponatok megnevezése	Súlyszám
	<b>6.Kapcsolat más rendszerekkel</b>	<b>1.07%</b>
66.	meglévő pályaszakaszok kiváltására való alkalmazhatósága	3.34
67.	más felépítményrendszerhez való kapcsolhatósága	4.23
68.	meglévő szabványos alkatrészek felhasználásának aránya	1.58
69.	igazodás az üzemi viszonyok jelenlegi jellegzetességeihez	0.79
70.	korszerűbb üzemi körülményekre való alkalmasság	0.79
	<b>7.Építési szempontok</b>	<b>8.27%</b>
71.	keves egyedi gyártású alkatrész	3.25
72.	egyszerű kivitelezhetőség	5.67
73.	építési időigény minimalizálása	21.29
74.	élőmunkaerő igény minimális	4.74
75.	kivitelezés során megkövetelt szakképzettség mértéke	1.26
76.	gépesíthetőség	10.32
77.	építhetőség időjárástól való függetlensége	5.39
78.	kivitelezés során megkövetelt gondosság mértéke	1.26
79.	felépítmény közúthoz való csatlakoztathatósága	2.15
80.	felhegeszthetőség	2.72
81.	kísérleti szakasz megépítésének szükségessége	1.07
82.	jelenlegi technikát kevésbé konzerválja	1.54
83.	pályaelemek egyszerű és biztonságos mozgathatósága	1.46
84.	forgalom alatti építés lehetősége	1.64
85.	egy vágányon való építhetőség	0.85
86.	építési helyszükséglete minimális	9.87
87.	minőségi építhetőség	8.16
	<b>8.Karbantartási szempontok</b>	<b>10.47%</b>
88.	javítás egyszerűsége	5.24
89.	felügyelhetőség	2.30
90.	pályamegfelelőség megbontás nélküli műszeres ellenőrizhetősége	1.53
91.	fenntartási hely- és időigény minimalizálása	12.53
92.	élő- és szakmunkaigény minimalizálása	8.78
93.	fenntartási gépesíthetőség jó	7.86
94.	hibaelhárítás, javítás lehetősége	8.82
95.	szabályozási lehetőség(nyomtáv, irány, fekszint, stb.)	13.95
96.	sín- és alkatrészcsere egyszerű megoldhatósága	11.73
97.	síntörések helyreállíthatósága;	7.45
98.	hézagnélküli vágány fenntarthatósága (lélegeztetés)	3.04
99.	lazuló elemek utánhúzhatósága	1.26
100.	burkolat javítási igénye minimális	1.26
101.	víz zárás, víztelenítés javítási, karb.t-i igénye min.	1.26
102.	ágyazat bonthatósága	1.93
103.	sínvándorlás minimális	1.40
104.	kivetődés megakadályozása	14.35

Ssz.	Szempontok megnevezése	Súlyszám
	GAZDASÁGI SZEMPONTOK	
	<b>9.Építési költségek(egységnyi hosszra)</b>	<b>6.73%</b>
105.	anyagköltség, folyóméterre eső acélmennyiség	10.02
106.	munkadíj	8.53
107.	gépköltség	3.79
108.	szállítási igény	3.79
109.	különleges technológia járulékos költségei (sátorral lefedés)	1.90
110.	technológiai holtidők miatt keletkező veszteségek	1.90
111.	organizációs költségek(depónia, terelőútvonal, forg.korl.)	10.70
112.	áramellátási költségek	0.95
113.	közműcsatlakozási költség	0.95
114.	akatrészek gyártási háttérének költsége	0.95
115.	új alkatelemek fejlesztési, vizsgálati költségei	0.95
116.	know-how, licencia költség	0.95
117.	különleges technológia esetén a betanítás költsége	0.95
118.	újrafelhasználható elemek ismételt felhasználásából származó megtakarítási lehetőség	5.43
119.	elemek utóhasznosíthatósága	2.47
120.	hazai anyagok	6.55
121.	hazai háttérpar léte(alkatrészellátás)	6.55
	<b>10.Fenntartási költségek</b>	<b>9.14%</b>
122.	vágányszabályozás költsége	11.16
123.	síncsere költsége	9.26
124.	burkolat javítási költsége	5.47
125.	lazuló elemek utánhúzási költsége	5.47
126.	hézagkiöntés költsége	5.47
127.	pályatisztítás költsége	4.53
128.	gyomtalanítás költsége	3.58
129.	korrózióvédelem költsége	4.53
130.	sín futófelület jav.(köszörülés, felrakó hegeszt.) kltg.	7.37
131.	áramellátási költség	1.68
132.	rendkívüli események okozta helyreállítás költsége	2.63
133.	környezetvédelmi vizsgálatok költségei	1.68
134.	újrafelhasználható elemek ismételt felhasználásából származó megtakarítási lehetőség (fenntartáskor)	5.22
135.	kevés számú alkatelem raktározási megtakarításai	1.68
136.	hazai anyagok alkalmazása	2.07
137.	kevés szerkezeti elemből álljon	2.39
138.	igényesebb szerkezeti elemek minimalizálása	1.94
139.	szerkezeti vastagság csökkentése	1.61
140.	kb.tartási költségek kisebbek legyenek a jelenleginél	3.52
141.	üzemeltetési költségek kisebbek legyenek a jelenleginél	3.48
142.	burkolat és pálya azonos élettartama	6.70

Ssz.	Szemponatok megnevezése	Súlyszám
	KÖRNYEZETI SZEMPONTOK	
	<b>11.Zajcsillapítás</b>	<b>6.78%</b>
143.	járműről lezugárzott zaj tompítása, csökkentése	4.91
144.	jármű-sín érintkezési zaj(gördülési, fékezési, hullámos) mértéke	22.72
145.	felépítményi elemek rezgése által gerjesztett zajok mértéke	6.32
146.	összes zaj elviselhetőségi értéke a környezetben	4.74
147.	zajterhelés értékének viszonya a szabványokban megengedett-hez	6.32
148.	zajterhelés mértéke minimális; zajmentesség	15.98
149.	építés során okozott zajterhelés mértéke	2.65
150.	fenntartási munkák során keletkező zajterhelés	0.79
151.	bontás során keletkező zajterhelés mértéke	2.62
152.	közúti járművek által gerjesztett zajok csillapításának mértéke	0.79
	<b>12.Rezgéscsillapítás</b>	<b>6.78%</b>
153.	sín-kerék rendszerből eredő rezgések terjedése minimális	22.72
154.	rezgések alépítményben való terjedésének mértéke minimális	9.83
155.	alacsonyfrekvenciájú zajok általi rezgések mértéke a lakóházakban minimális	5.53
156.	teljes rezgésterhelés értékének viszonya a szabványokhoz	6.32
157.	rezgésterhelés mértéke minimális, rezgésmentesség	14.91
158.	építés során okozott rezgésterhelés mértéke	2.65
159.	fenntartási munkák során keletkező rezgésterhelés mértéke	0.79
160.	bontás során keletkező rezgésterhelés mértéke	0.79
161.	közúti járművek által gerjesztett rezgés csillapításának mértéke	4.30
	<b>13.Egyéb környezeti szempontok</b>	<b>4.45%</b>
162.	pálya használatakor keletkező, benne lévő káros anyag mennyisége	1.58
163.	építési technológia során alkalmazott káros anyagok mennyisége	1.58
164.	fenntartási tevékenység során használt káros anyagok mennyisége	1.58
165.	káros biológiai hatásokat kiváltó anyagok alkalmazása	0.79
166.	építés során keletkező por mennyisége	0.79
167.	fenntartás során keletkező por mennyisége	0.79
168.	építés során keletkező szemet, törmelék mennyisége	2.37
169.	pálya tisztíthatósága	7.73

Ssz.	Szempontok megnevezése	Súlyszám
170.	kellemetlen szagoktól való mentesség	0.79
171.	gyomosodásra való hajlam minimális	0.79
172.	esztétikus megjelenés, útburkolattal való harmonizálás	5.65
173.	kivitelezési munkák káros pszichológiai hatásának mértéke minimális	1.58
174.	balesetveszély minimalizálása	2.89
175.	terhelési zóna kiterjedése	1.20
176.	környezetbarát az utazóközönségre vonatkozóan	14.35
177.	olyan sínprofil alkalmazása, amely gumikerekű jármű alkalmazását lehetővé teszi.	0.00
	EGYÉB SZEMPONTOK	
	<b>14.Referenciák</b>	<b>1.35%</b>
178.	referencia helyek száma	4.50
179.	referencia szakaszok hossza	4.50
180.	referencia időszak hossza	4.50
	<b>15.Információk forrásai</b>	<b>0.16%</b>
181.	közvetlen tapasztalatok, mérések	0.79
182.	átvett tapasztalatok, mérések	0.47
183.	szakirodalmi részletes ismertetés	0.16
184.	szakirodalmi rövid ismertetés	0.08
185.	különböző forrásból származó hiányos információk	0.08
	<b>16.Szerzői jogok</b>	<b>0.16%</b>
186.	nincs teljes pályaszerkezetre vonatkozó szabadalmi védettség	0.63
187.	nincs a pályaszerkezet egyes elemeire vonatkozó szabadalmi védettség	0.47
188.	nincs technológiai know-how védettség	0.47
	<b>17.Bevezetési eljárás</b>	<b>0.95%</b>
189.	pályaszerkezet bevezetéséhez szükséges hatósági engedély megléte	0.16
190.	pályaszerkezet egyes elemeinek bevezetéséhez szükséges eljárások	0.32
191.	jelenleg nem szabványos alkatrészek szabványosítása	0.16
192.	bevezetés során szükséges kísérleti pályaszakasz minimális hossza	0.32
193.	bevezetés esetén szükséges kísérleti időszak minimális hossza	8.27
194.	rendszerbeállításhoz szükséges műszaki intézkedések mértéke	0.32

### M5.CÉLOK LISTÁJA

**Célok**(munkatársak véleménye alapján):

1. Kapcsolattartás külső, belső intézetekkel
2. Hallgatók ellátása segédletekkel
3. Oktatás
4. SZM-1420-as gép hasznosítása, bérbeadása
5. Tanfolyamok tartása külsőknek
6. Önálló tanszék létrehozása
7. Elszigeteltség feloldása
8. Többféle eszköztípus oktatása, megismertetése
9. Fakultatív oktatás beindítása
10. Magasabb szintű programnyelv oktatása(pl. adatbáziskezelő)
11. Belső információátadás javítása
12. Számítógépek összekapcsolása
13. Nagyobb árbevétel elérése
14. Géphasználat ütemezése
15. Géppark bővítése
16. Új számítógépes módszerek(CAD/CAM) elterjesztése
17. Főiskolai feldolgozások elindítása
18. Főiskolai felmérés elkészítése
19. Szakmai (külső) továbbképzési lehetőség biztosítása
20. Meglévő programok megismerése, ismeretek átadása
21. Munkakörülmények javítása(egészségvédelem)
22. Tudományos tevékenység fokozása
23. Munkaköri leírások elkészítése
24. A C-64-es gépeket csak oktatásra használjuk
25. Terminálok mellé nyomtatók beszerzése
26. Programcsomagok kidolgozása(külső, belső felhasználású)
27. Programok reklámja
28. Hallgatók bevonásának kidolgozása
29. Publikációk számának növelése
30. SZM-gép éecserélése
31. Csoportmunka megszervezése, kidolgozása
32. Szaktárgyak számítástechnikai igényeinek felmérése
33. Számítástechnikai tájékoztatók kidolgozása
34. Programkönyvtár leltár - rövid dokumentációk elkészítése
35. KK-munkában való részvételi lehetőségek felmérése
36. Hallgatói számítástechnikai verseny szervezése
37. Munkafegyelem fokozása
38. Gépek bérbeadása nyáron
39. Angol nyelvi oktatóprogramok beszerzése
40. Nyári termelési gyakorlat szervezése
41. ZH példák sokszorosítása
42. Gyakorló feladatok összeállítása
43. Munkakörülmények általános javítása
44. Informatika szak oktatási feltételeinek tisztázása
45. Helyiségbővítés
46. Számítástechnikai oktatási anyag felülvizsgálata
47. Együttműködés keresése külső intézetekkel
48. Dolgozói képviselőt erősítése

# ***IRODALOMJEGYZÉK***

## **I.1.A SZERZŐ TÉMÁVAL KAPCSOLATOS PUBLIKÁCIÓI**

- [01] *Cserny L.*: A gondolkodás egy kibernetikai modellje, YMÉMF Tudományos Közleményei, **1.sz.**, 41-49, 1975
- [02] *Cserny L.*: Vezetési rendszerek modellezésének és hatékonyságának vizsgálatával kapcsolatos problémák, Hatékonyság kérdéseiről fórum, Szeged, 161-170, 1978
- [03] *Cserny L.*: Vezetési rendszerek modellezésének és hatékonyságának vizsgálatával kapcsolatos problémák, Ipargazdaság, **XXXI**(3), 30-32, 1979
- [04] *Cserny L.*: Döntési stratégiák optimalizálása, IX. Operációkutatási Konferencia, Győr, 1979 (előadás)
- [05] *Cserny L.*: Többváltozós rangsor optimalizálási módszer, IX. Operációkutatási Konferencia, Győr, 16, 1979
- [06] *Cserny L.*: The Investigation of Sequential Decision-Making Strategies in Cases of Insufficient Information, 3.Czechoslovak-Soviet-Hungarian Seminar on Information Theory, Liblice, 87-92, 1980
- [07] *Cserny L.*: Döntési stratégiák vizsgálata tanuló modellel, YMÉMF Tudományos Közleményei, **7.sz.**, 69-78, 1980
- [08] *Cserny L.*: A többváltozós döntési problémák kezelésének elméleti kérdései, Fiatal oktatók-kutatók II.tudományos fóruma 1980, Budapest, Alaptárgyi Szekció 5-10, 1982
- [09] *Cserny L.*: Döntési problémák kezelésének elméleti kérdései, YMÉMF Tudományos Közleményei, **8.sz.**, 50-55, 1981
- [10] *Cserny L.*: Computer-Aided Modelling of Multi-Level Decision-Making Systems, International Conference on Computer Applications in Building Design, Architecture and Town Planning (IBA-DAT '82), Berlin, 98-104, 1982



- [11] *Cserny L.*: Többváltozós csoport-döntések kiértékelése 'MULTI-DÖNT' módszerrel, XII.Magyar Operációkutatási konferencia, Kőszeg, 15-16, 1982
- [12] *Cserny L.*: Többváltozós csoport-döntések problémái, alkalmazásai, Építésügyi Szemle, **XXV**(11), 345-352, 1982
- [13] *Cserny L.*: Vállalati döntési rendszerek modellezése, YMÉMF Tudományos Ülésszak, Alaptárgyi Szekció, Budapest, 43-51, 1982
- [14] *Cserny L.*: A vállalat, mint rendszer elemzése, Ipargazdaság, **XXXV**(1), 25-32, 1983
- [15] *Cserny L.*: A vezetői döntést támogató rendszer, Vezetéstudomány, **XIV**(6), 27-31, 1983
- [16] *Cserny L.*: Rangsortoptimálás a csoportérdekek figyelembevételével, XIII.Magyar Operációkutatási konferencia, Balatonfüred, 29-30, 1983
- [17] *Cserny L.*: A vezetési-irányítási rendszer elemzése, Vezetéstudomány, **XV**(2), 12-19, 1984
- [18] *Cserny L.*: Szervezeti döntéshozatal számítógéppel segített rendszere, II.Számítástechnika az építőiparban konferencia, Budapest, 71-80, 1984
- [19] *Cserny L.*: Döntési rendszerek szervezésének módszertana, VI.Szervezéstudományi konferencia, Balatonföldvár, 257-258, 1986
- [20] *Cserny L.*: The MD-method, an Interactive Multi-Criteria Group Decision-Making Procedure, in: Transactions of the Tenth Prague Conference on Information Theory, Statistical Decision Functions and Random Processes held at Prague 1986, Academia, Prague, 253-259, 1988 (Tenth Prague Conference on Information Theory, Statistical Decision Functions and Random Processes, Prague, 1986)
- [21] *Cserny L.*: Többszemponútú csoportos döntési módszer alkalmazása, XVI.Magyar Operációkutatási konferencia, Balatonföldvár, 1986 (kézirat)

- [22] *Cserny L.*: The Analysis of Decision-Making Systems, in: Sydow,A.-Tzafestas,S.G.- Vichnevetsky,R.(eds.): Systems Analysis and Simulation 1988 I., Akademie-Verlag, Berlin, 53-58, 1988 (3rd International Symposium on Systems Analysis and Simulation, Berlin, 1988)
- [23] *Cserny L.*: Modelling and Simulation of Macroeconomical Decision-Making, 2nd North-Moravian Symposium of Socialist Countries Simulation of Systems, Ostrava-Podolánky, 55, 1989
- [24] *Cserny L.*: The Effect of Uncertain and Uncontrolled Information on Organizational DSS, 11th Prague Conference on Information Theory, Statistical Decision Functions and Random Processes, Prague, 56, 1990
- [25] *Cserny L.*: Szakértői típusú rendszerek fejlesztési és alkalmazási lehetőségei, TUDORG, Budapest, 1991
- [26] *Cserny L.*: Módszertani esettanulmányok a 'Döntési módszerek alkalmazása' című PhD témához, Budapest, 1997 (kézirat)
- [27] *Cserny L.*: A szervezeti jellemzők és a szervezet döntési rendszerének kapcsolata, Informatika a felsőoktatásban '99 konferencia, Debrecen, 375-383, 1999
- [28] *Cserny L.*: Döntési folyamatok matematikai modellezése, Főiskolai Matematika-, Fizika- és Informatikaoktatók XXIII. Országos konferenciája, Dunaújváros, 129-143, 1999
- [29] *Cserny L.*: Döntési rendszerek szervezése, Vezetéstudomány, **XXX**(9), 29-38, 1999
- [30] *Cserny L.*: Modelling of organizational decision-making systems and decision processes, Proceedings of the Third IMACS Symposium on Mathematical Modelling, Vol.1., Vienna, 493-496, 2000
- [31] *Cserny L.*: Paradigmaváltás: intelligens információs rendszerek, 'microCAD' Nemzetközi Számítástechnikai Tudományos Konferencia, Miskolc, 2000.február 23-24 (megjelenés alatt)

- [32] *Cserny L.*: Döntéstámogató rendszerek szervezeti információs rendszeren belüli helye, Magyar Informatikusok II. Világtalálkozója, Budapest, 2000. június 5-8. (megjelenés alatt)
- [33] *Cserny L.*: Some Integration Problems of Organizational Decision Support Systems, IFAC Symposium on Manufacturing, Modeling, Management and Control, Patras-Rio, 54-59, July 12-14, 2000
- [34] *Cserny L.*: Knowledge-based Investment Portfolio Optimization, 17th European Conference on Operational Research, Budapest, 109, July 16-19, 2000
- [35] *Cserny L.*: How the Knowledge Base of an Organizational DSS Looks Like?, 4th International Conference on 'New Information Technologies', Minsk, December 5-7, 2000 (accepted paper)

### I.2. TOVÁBBI HIVATKOZOTT SZAKIRODALOM

- [36] *Ackoff, R.L.*: Towards a system of systems concepts, Management Science (Theory), 17(11), 661-671, 1971
- [37] *Alter, S.L.*: How effective managers use information systems, Harvard Business Review, 54(6), 97-104, 1976
- [38] *Alter, S.L.*: Information Systems: A Management Perspective, Addison-Wesley, Reading, 1992
- [39] *Antal I.*: Vállalatok környezete, céljai, szervezete, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1986
- [40] *Argyris, C.*: On Organizational Learning, Blackwell Business, Cambridge, 1993
- [41] *Bakacsi Gy.*: Szervezeti magatartás és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1996
- [42] *Bakacsi Gy.-Balaton K.-Dobák M.-Máriás A. szerk.*: Vezetés-szervezés I-II., Aula, Budapest, 1991

- [43] *Bana e Costa(ed.)*: Readings in Multiple Criteria Decision Aid, Springer Verlag, Berlin, 1990
- [44] *Basar,T.-Cruz,J.B.Jr.*: Concepts and Methods in Multi-person Coordination and Control, in Tzafestas,S.G.(ed): Optimisation and Control of Dynamic Operational Research Models, North-Holland, Amsterdam, 1982
- [45] *Basu,A.-Blanning,R.W.*: Enterprise Modeling Using Metagraphs, in Jelassi,T.-Klein,M.R.-Mayon-White,W.M. (eds): Decision Support Systems: Experiencies and Expectations, North-Holland, Amsterdam, 1992
- [46] *Bálint S.-Erdősi Gy.-Nahlik G.*: Csoportos szellemi alkotó technikák, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1984
- [47] *Berey A.-Dobos I.*: Vezetés és vezető, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1979
- [48] *Bidgoli,H.*: Decision Support Systems, West Publ.Co., St.Paul, 1989
- [49] *Blanning,R.W.*: An Entity-Relationship Approach to Model Management, Decision Support Systems, 2(1), 65-72, 1986
- [50] *Bleicher,K.(szerk.)*: A szervezet mint rendszer, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1979
- [51] *Bonczek,R.H.-Holsapple,C.W.-Whinston,A.B.*: Foundations of Decision Support Systems, Academic Press, New York, 1981
- [52] *Bonczek,R.H.-Holsapple,C.W.-Whinston,A.B.*: The Evolution from MIS to DSS: Extensions of Data Management to Model Management, in Ginzberg,M.J.-Reitman,W.-Stohr,E.A. (eds): Decision Support Systems, North-Holland, Amsterdam, 61-78, 1986
- [53] *Borgulya I.*: Szakértői rendszerek, technikák és alkalmazások, ComputerBooks, Budapest, 1995
- [54] *Borovkov,A.A.*: Kursz teorii verojätnosztyej, Nauka, Moszkva, 1972
- [55] *Checkland,P.*: A rendszerszemlélet elmélete és gyakorlata, OMFB-REI, Budapest, 1987
- [56] *Child,J.*: A szervezetről vezetőknek, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1982

- [57] *Chunsheng, F.-Meng, L.-Jianzhong, L.-Shuqing, W.-Jicheng, W.*: A proposed structure for a hierarchical control system, *Information and Decision Technology*, 17, 71-76, 1991
- [58] *Churchman, C.W.*: Rendszerszemlélet, Statisztikai Kiadó, Budapest, 1974
- [59] *Conant, R.C.-Ashby, W.R.*: Every good regulator of a system must be a model of that system, *International Journal of Systems Science*, 1(2), 89-98, 1970
- [60] *Connel, N.A.D.-Powell, P.L.*: A Comparison of Potential Applications of Expert Systems and Decision Support Systems, *Journal of the Operational Research Society*, 41(5), 431-439, 1990
- [61] *Cook, S.-Slack, N.*: Making Management Decisions, Prentice-Hall, New York, 1991(2nd ed.)
- [62] *Cserny L.*: TV, illetve URH-FM adók ellátott területének számítógépes meghatározása, BME, Budapest, 1975 (egyetemi doktori értekezés)
- [63] *Cserny L.(t.vez.)*: A húsipari ágazat távlati beruházásfejlesztési modellje (tanulmány, megb.: Állami Húsipari Tröszt), ORIENT Kiszövetkezet, Pécel, 1983
- [64] *Cserny L.(t.fel.)*: Javaslatok az anyaggazdálkodási folyamat döntési rendszerének fejlesztésével az egyenletesebb vezetői terhelés elérésére(tanulmány, megb.: GRABOPLAST Győri Pamutszövő és Műbörgyár), Flax-Men Tanácsadó LV., Budapest, 1984
- [65] *Cserny L.*: Beruházásfejlesztési és -telepítési feladat megoldása a maximum folyamelv felhasználásával, XV.Magyar Operációkutatási konferencia, Sopron, 22-23, 1985
- [66] *Cserny L.*: Telepítés optimalizálás heurisztikus módszerrel, XIX.Magyar Operációkutatási konferencia, Miskolc, 9-11, 1989
- [67] *Cserny L.(t.vez.)*: Korszerű, villamosvasúti pályaépítmények összehasonlító kiértékelése(tanulmány, megb.: "METRO" Közlekedésfejlesztési és Beruházási Vállalat), Döntés Informatikai Bt., Budapest, 1993

- [68] *Cserny L.(t.vez.):* Lágymányosi Duna-híd és csatlakozó úthálózata, pesti oldal hálós terve(tanulmány, megb.: FŐMTERV Fővárosi Mérnöki Tervező Rt.), Döntés Informatikai Bt., Budapest, 1994
- [69] *DeGroot,M.H.:* Optimal Statistical Decisions, McGraw-Hill, New-York, 1970
- [70] *Delbecq,A.L.-Van De Ven,A.H.-Gustafson,D.:* Group Techniques for Programme Planning, Scott Foresman, 1975
- [71] *Deli L.-Kocsis J.-Ladó L.:* Rendszerelméleten alapuló gazdaságossági számítások, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971
- [72] *Dobák M.:* Szervezetalakítás és szervezeti formák, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1988
- [73] *Dobák M.(szerk.):* Szervezeti formák és koordináció, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1995
- [74] *Dobák M.:* Szervezeti formák és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1996
- [75] *Dubois,D.-Prade,H.:* Fuzzy sets and systems, Academic Press, New York, 1980
- [76] *Dutta,S.-Wierenga,B.-Dalebout,A.:* Case-Based Reasoning Systems: From Automation to Decision-Aiding and Stimulation, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 9(6), 911-921, 1997
- [77] *Engländer T.:* Bevezetés a leíró döntéelméletbe, ÉVM-TK, Budapest, 1979
- [78] *Erdősi Gy.:* Innovatív csoportmunka és a szervezés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1982
- [79] *Farkas F.-Poór J.:* Szervezési célok és rendszerméreteket, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1981
- [80] *Fedorowicz,J.-Konsynski,B.R.:* ODSS technology and decision process, in Stohr,E.A.-Konsynski,B.R.: Information Systems and Decision Processes, IEEE Computer Society Press, 143-146, 1992

- [81] *Fejéregyházi S.*: A vezetésfejlesztés és a vezetési rendszer fogalmának meghatározása, *Vezetéstudomány*, XIII(1), 33-39, 1982
- [82] *Finlay, P.N.*: Decision Support Systems and Expert Systems: a Comparison of Their Components and Design Methodologies, *Computers and Operations Research*, 17(6), 535-543, 1990
- [83] *Floyd, S.A.-Turner, M.C.F.-Davis, K.R.*: Model-based Decision Support Systems: an Effective Implementation Framework, *Computers and Operations Research*, 16(5), 481-491, 1989
- [84] *Ford, F.N.*: Decision Support Systems and Expert Systems: a Comparison, *Information and Management*, 8(1), 21-26, 1985
- [85] *Forgó F.-Temesi J.*: Termékrangsorolás számítógépes módszerrel, *Ipargazdaság*, 2.sz., 34-39, 1987
- [86] *Füstös L.-Meszéna Gy.-Simonné Mosolygó N.*: A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986
- [87] *Füstös L.-Kovács E.*: A számítógépes adatelemzés statisztikai módszerei, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989
- [88] *Giaratano, J.-Riley, G.*: Expert Systems, Principles and Programming, PWS Publ.Co., Boston, 1998(3rd ed.)
- [89] *Gorry, G.A.-Scott Morton, M.S.*: A framework for MIS, *Sloan Management Review*, 13, 55-70, 1971
- [90] *Gvisianyi, D.*: Szervezés és irányítás, Kossuth Könyvkiadó-Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1972
- [91] *Hahn, D.*: A vállalat mint rendszer vezetése, in Bleicher, K. (szerk.): A szervezet mint rendszer, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1979
- [92] *Hansen, J.V.-McKell, L.J.-Heitger, L.E.*: ISMS: Computer-Aided Analysis for Design of DSS, *Management Science*, 25(11), 1069-1081, 1979
- [93] *Harmon, P.-Maus, R.-Morrissey, W.*: Expert Systems Tools and Applications, Wiley, New York, 1988

- [94] *Harmon, P.-Sawyer, B.*: Creating Expert Systems for Business and Industry, Wiley, New York, 1990
- [95] *Harsányi I.*: A szervezés és vezetés tudományos alapjairól, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1974
- [96] *Hegedüs T.*: A szervezési mérés technika elméleti alapkérdései, *Ipargazdaság*, **XXX**(1), 7-11, 1978
- [97] *Holsapple, C.W.-Moskowitz, H.*: A conceptual framework for studying complex decision processes, *Policy Science*, 12(1), 83-104, 1980
- [98] *Holsapple, C.W.-Whinston, A.B.(eds)*: Recent Developments in Decision Support Systems, Springer Verlag, Berlin, 1993
- [99] *Holsapple, C.W.-Whinston, A.B.*: Decision Support Systems, a Knowledge-Based Approach, West Publ.Co., St. Paul, 1996
- [100] *Huber, G.*: Organizational Learning: the Contributing Processes and Literature, *Organization Science*, **2**, 88-115, 1991
- [101] *Hwang, M.I.H.-Wu, B.J.P.*: The Effectiveness of Computer Graphics for Decision Support: a Meta Analytical Integration of Research Findings, *Data Base*, Fall, 1990
- [102] *Jamieson, R.-Szeto, R.*: Impact of Knowledge Based Information Systems on Organisations, *Journal of Information Technology*, 145-158, Sept 1989
- [103] *Jahn, W.-Vahle, H.*: A faktoranalízis és alkalmazása, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1974
- [104] *Jándy G.*: Rendszerelemzés és operációkutatás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980
- [105] *Jelassi, T.-Klein, M.R.-Mayon-White, W.M.(eds)*: Decision Support Systems: Experiences and Expectations, North-Holland, Amsterdam, 1992
- [106] *Katzenbach, J.R.-Smith, D.K.*: The Wisdom of Teams, Harvard Business School Press, Cambridge, 1993
- [107] *Kaufmann, A.*: Pontok, élek, ívek ... gráfok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972



- [108] *Kaufmann, A.*: A döntés tudománya, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1975
- [109] *Kickert, W.J.M.*: Organization of Decision-Making. A Systems Theoretical Approach, North-Holland, Amsterdam-New York-Oxford, 1980
- [110] *Kieser, A.-Kubicek, H.*: Organisation, de Gruyter, Berlin, 1992 (3rd edition)
- [111] *Kieser, A.*: Szervezetelméletek, Aula, Budapest, 1995
- [112] *Kilgour, D.M.-Fang, L.-Hipel, K.W.*: General preference structures in the graph model for conflicts, Information and Decision Technology, 16, 291-300, 1990
- [113] *Kindler J.-Papp O.*: Komplex rendszerek vizsgálata, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977
- [114] *Klein, M.*: Research Issues for Second Generation Knowledge Based DSS in: *Holsapple, C.W.-Whinston, A.B. (eds)*: Recent Developments in Decision Support Systems, Springer Verlag, Berlin, 1993
- [115] *Kocsis J.*: A modellezés a szervezésben, Szervezés-vezetés kis-könyvtára, SZVT-OVK, 6.sz., 111-150, 1977
- [116] *Kocsis J.*: Folyamatszervezés a gépiparban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979(2.kiadás)
- [117] *Kocsis J.-Fáy B.*: Termelésirányítás visszacsatolással, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983
- [118] *Kocsis J.-Seregi F.*: Gazdasági szervezetek rendszerfejlesztése, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1986
- [119] *Kocsis J.*: Menedzsment műszakiaknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994
- [120] *Kozminski, A.K.*: Szervezetek rendszerelemzése, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1980
- [121] *Ladó L.*: Szervezélmélet és módszertan, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1980
- [122] *Laudon, K.C.-Laudon, J.P.*: Management Information Systems, Prentice Hall, London, 1998(5th ed.)

- [123] *Lee, D.T.*: An Overview of Intelligent Decision Systems, *Journal of Information Technology*, 123-135, September, 1989
- [124] *Lerner, A.J.*: A kibernetika alapjai, Gondolat, Budapest, 1971
- [125] *Lorsch, J.W.-Morse, J.J.*: Organizations and Their Members: a Contingency Approach, Harper and Row, New York, 1974
- [126] *Lőw L.*: Vezetési folyamatok kialakítása, Szervezés-vezetés kiskönyvtára, 10.sz., SZVT-OVK, Budapest, 1980
- [127] *Mackenzie, K.D.*: Virtual Positions and Power, *Management Science*, 32(5), 622-642, 1986
- [128] *Majone, G.-Quade, E.S.(szerk.)*: Az elemzés csapdái, OMFB-SKV, Budapest, 1986
- [129] *Makarov, I.M.-Vinogradskaya, T.M.-Rubchinsky, A.A.-Sokolov, V.B.*: The Theory of Choice and Decision Making, Mir, Moscow, 1987
- [130] *Mallach, E.G.*: Understanding Decision Support Systems and Expert Systems, Irwin/McGraw-Hill, Boston, 1994
- [131] *Manola, F.*: Object-Oriented Knowledge Bases, *AI Expert*, 23-36, March, 1990
- [132] *Mastenbroek, W.F.G.*: Konfliktusmenedzsment és szervezetfejlesztés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1991
- [133] *Mattos, N.M.*: An Approach to Knowledge Base Management, Springer Verlag, Berlin, 1991
- [134] *Maurer Gy.-Virág I.*: Bevezetés a struktúrák elméletébe, Dacia, Kolozsvár, 1976
- [135] *Máriás A.(szerk.)*: Fejezetek a szervezetelemzés és szervezetfejlesztés témaköréből, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979
- [136] *Máriás A.-Kovács S.-Balaton K.-Tari E.-Dobák M.*: Kísérlet ipari nagyvállalataink összehasonlító szervezetelemzésére, *Közgazdasági Szemle*, XXVIII., 838-852, 1981
- [137] *Mesarovic, M.D.-Macko, D.-Takahara, Y.*: Theory of Hierarchical, Multilevel Systems, Academic Press, New York-London, 1970

- [138] Mérey A.: Adatszerkezetek, KSH-SZÁMOK, Budapest, 1979
- [139] Miser, H.J.-Quade, E.S. (szerk.): A rendszerelemzés kézikönyve, OMFB-SKV, Budapest, 1986
- [140] Moroney, M.J.: Számoktól a tényekig, Gondolat, Budapest, 1970
- [141] Nemény V.: Gazdasági rendszerek irányítása, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1973
- [142] Nikolov, I.: Vita a vezetéstudomány tárgyáról, tartalmáról, Vezetéstudomány, XII(7), 41-45, 1981
- [143] Osborne, R.N.-Hunt-Jauch: Organisation Theory: an Integrated Approach, Wiley, New York, 1980
- [144] Parsaye, K.-Chignell, M.: Expert Systems for Experts, Wiley, New York, 1988
- [145] Parsons, S.: Current Approaches to Handling Imperfect Information in Data and Knowledge Bases, IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering, 8(3), 353-372, 1996
- [146] Pfanzagl, J.: Theory of Measurement, Physica-Verlag, Würzburg-Wien, 1971
- [147] Prerau, D.S.: Developing and Managing Expert Systems, Addison-Wesley, Reading, 1990
- [148] Prékopa A.: Valószínűségelmélet, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972
- [149] Pugh, D. (ed.): Organization Theory, Penguin Books, Harmondsworth, 1973
- [150] Quinn, J.B.: Intelligent Enterprise: a Knowledge and Service Based Paradigm for Industry, Free Press, New York, 1992
- [151] Quittner P.: Adatbázis-kezelés a gyakorlatban, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1993
- [152] Rastrigin, L.A.: Contemporary Principles to Control Complex Objects, Mir, Moscow, 1983
- [153] Ratanyin, P.I.-Cevenpureev, Sz.: Az irányítástudomány rendszertech-  
nikai megközelítése, Vezetéstudomány, XIII(6), 1982

- [154] *Rawlinson, J.G.*: A kreatív gondolkodás és az ötletbörze, Novotrade, Budapest, 1989
- [155] *Rhodes, P.C.*: Decision Support Systems: Theory and Practice, Alfred Waller, Henley-on-Thames, 1994
- [156] *Roy, B.*: The Outranking Approach and the Foundations of ÉLECTRE Method, in Bana e Costa(ed): Readings in Multiple Criteria Decision Aid, Springer Verlag, Berlin, 1990
- [157] *Saaty, T.L.*: Interaction and Impacts in Hierarchical Systems, in Tsokos, Ch.P.-Thrall, R.M.(eds): Decision Information, Academic Press, New York, 29-77, 1979
- [158] *Saaty, T.L.*: The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Settings, Resource Allocation, McGraw Hill, New York, 1980
- [159] *Saaty, T.L.-Kearns, K.P.*: Analytical Planning, RWS Publishing, Pittsburgh, 1991
- [160] *Saaty, T.L.-Vargas, L.G.*: The Logic of Priorities, RWS Publishing, Pittsburgh, 1991
- [161] *Sadler, P.*: Designing Organizations, Kogan Page, London, 1998(3rd ed.)
- [162] *Sauter, V.*: Decision Support Systems, Wiley, New-York, 1997
- [163] *Sántáné-Tóth E.*: Tudásalapú technológia, szakértő rendszerek, ME DFK, Dunaújváros, 1998
- [164] *Schleicher I.*: A szervezetek esetlegességének az elmélete, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1981
- [165] *Sen, A.K.*: Collective Choice and Social Welfare, Holden Day, 1970
- [166] *Simon, H.A.*: Administrative Behavior, Macmillan, New York, 1947, 1976(3rd ed.)
- [167] *Simon, H.A.*: Theories of Bounded Rationality, in McGuire, C.B.-Radner, R.(eds): Decision and Organization, North-Holland, Amsterdam, 1972
- [168] *Simon, H.A.*: A vezetői döntés új tudománya, Statisztikai Kiadó, Budapest, 1982

- [169] *Simon, H.A.*: Korlátozott racionalitás, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1982
- [170] *Sprague, R.H.Jr. - Watson, H.J.*: MIS Concepts, I-II., Journal of Systems Management, 26(1,2), 1975
- [171] *Srejder, Ju.A.*: Egyenlőség, hasonlóság, rendezés, Gondolat, Budapest, 1975
- [172] *Stevens, S.S.*: Handbook of Experimental Psychology, Wiley, New York, 1951
- [173] *Stohr, E.A. - Konsynski, B.R.*: Information Systems and Decision Processes, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1992
- [174] *Sushil*: Modelling and analysis of authority-responsibility relationships in an organisational system.-A physical systems theory approach, Systems Research, 7, 255-271, 1990
- [175] *Sushil-Raghunathan, B.*: Interactive decision support system for organisational analysis, Decision Support Systems, 11, 283-298, 1994
- [176] *Szadovszkij, V.N.*: Az általános rendszerelmélet alapjai, Statisztikai Könyvkiadó, Budapest, 1976
- [177] *Szép J. - Forgó F.*: Bevezetés a játékelméletbe, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1974
- [178] *Szidarovszky F. - Molnár S.*: Játékelmélet műszaki alkalmazásokkal, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986
- [179] *Temesi J.*: Interaktív módszerek alkalmazása a többcélú döntéshozatalban, Budapest, 1990(kandidátusi értekezés)
- [180] *Torgersen, P.E. - Weinstock, I.T.*: A vezetés integrált felfogásban, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1981 (2.kiadás)
- [181] *Tóth I.Z.*: Szervezés- és vezetéselmélet, SZÁMOK, Budapest, 1973
- [182] *Turban, E. - Aronson, J.E.*: Decision Support Systems and Intelligent Systems, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998(5th ed.)

- [183] *Turban, E.-Meredith, J.R.*: Fundamentals of Management Science, Irwin, Homewood, 1991(5th ed.)
- [184] *Uncovsky, L.*: Vállalati modellek, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1977
- [185] *Vári A.-Vecsenyi J.*: Döntéselemzés vezetőkkel, SZÁMALK, Budapest, 1989
- [186] *Vemuri, V.*: Modeling of Complex Systems, Academic Press, New York, 1978
- [187] *Vickers, B.*: Designing layered functionality within group decision support systems, Decision Support Systems, 11, 83-99, 1994
- [188] *Vincze I.-Varbanova M.*: Nemparaméteres matematikai statisztika, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1993
- [189] *Watson, H.J.-Houdeshel, G.-Rainer, R.K.jr.*: Building Executive Information Systems and other Decision Support Applications, Wiley, New York, 1997
- [190] *Yule-Kendall*: Bevezetés a statisztika elméletébe, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1964
- [191] *Zadeh, L.A.-Polak, E.(szerk.)*: Rendszerelmélet, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972
- [192] *Zeleny, M.*: Multiple Criteria Decision-Making, McGraw Hill, New York, 1982
- [193] *Zieleniewski, J.*: Szervezés és vezetés, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1973
- [194] *Zoltayné Paprika Z.-Paholics G.*: A döntéstámogatás koncepciójának újrafogalmazása, Vezetéstudomány, **XXVI**(11), 20-24, 1995



míg másika egy olyan döntési probléma, amelyben a csoportvélemény kialakításához, a csoporton belüli véleményegyezések is ki lettek használva.

PHD\_ISM.DOC



BUDAPESTI KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI ÉS ÁLLAMIGAZGATÁSI EGYETEM

Gazdálkodástani Ph.D. program

DR.CSERNY LÁSZLÓ

# **SZERVEZETI DÖNTÉSTÁMOGATÁS**

Ph.D. értekezés tézisei

Témavezető:

DR.TEMESI JÓZSEF

Budapest, 2000

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>TARTALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>2</b>
<b>1.CÉLOK, ELŐZMÉNYEK .....</b>	<b>3</b>
<b>2.A KUTATÁS ALKALMAZOTT MÓDSZEREI ÉS INDOKLÁSUK .....</b>	<b>5</b>
2.1.A kutatási folyamat módszerének indoklása .....	5
2.2.A modellezéshez használt módszer indoklása .....	6
<b>3.FŐBB EREDMÉNYEK.....</b>	<b>8</b>
3.1.Általános eredmények .....	8
3.2.Néhány eredmény részletesebb bemutatása.....	9
a.Elemi (termelő) rendszer, a szervezet értelmezése.....	9
b.A döntési folyamat formalizált leírása .....	11
c.Szervezeti jellemzők és mérhetőségük.....	14
d.A döntéstámogató rendszer ismeretbázisának tartalma.....	15
e.Intelligens információs rendszer, a DTR helye a szervezeti információs rendszeren belül .....	16
3.3.A dolgozatban nem tárgyalt eredmények .....	16
<b>4.HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK .....</b>	<b>18</b>
<b>5.A SZERZŐ TÉMÁVAL KAPCSOLATOS PUBLIKÁCIÓI.....</b>	<b>20</b>

*A 'Szervezeti döntéstámogatás' Ph.D. értekezés tézisgyűjteménye a kutatás alapvető céljait, az elért eredményeket és azok hasznosíthatóságát foglalja össze, valamint azokat a területeket érinti, amelyek a mélyebb megismerés érdekében még további kutatást igényelnek, vagy új kutatási irányokat jelenthetnek.*

## **1.CÉLOK, ELŐZMÉNYEK**

A gazdasági szervezetek létrejöttének okait vizsgálva, azt mondhatjuk, hogy azok létrehozásának alapvető célja az, hogy a szervezethez csatlakozók (tulajdonosok, munkavállalók) számára, a szervezet önfenntartó, önfejlesztő működésével, hasznot eredményezzen. Az egyes résztvevők számára a haszon formája és nagysága érdekérvényesítési lehetőségeik és képességeik szerint meghatározott. Tehát, a szervezethez csatlakozók nyilvánvaló célja a szervezet működésének fenntartása, fejlesztése a felosztható eredmények folyamatos biztosítása érdekében.

Ezért, az értekezés megírását vezérlő alapkérdés az volt: 'hogyan alakítható ki, hozható létre olyan alkalmazkodóképes, fejlődőképes szervezet, amely a környezet változásait követni és szükség szerint befolyásolni tudja, akár saját struktúrájának, céljainak módosításával is?' (Általánosítva, ez tulajdonképpen az önszervező, önfejlesztő rendszerek kialakításának problémája.)

A célok pontosabb kijelölése előtt, vizsgálva azt, hogy mi az ami a szervezetet meghatározza, mi az amit a hatékony működés, az alkalmazkodóképesség növelése érdekében módosítani, javítani kell, megállapíthatjuk, hogy a szervezet adaptivitását leginkább

- a gyors reagálási képesség a külső és belső eseményekre,
- az erőforrások áthelyezhetősége, konvertálhatósága,
- a célok és
- a struktúra megváltoztatási képessége segíti elő.

Ezek a tulajdonságok, - többek között -

- a döntési láncok rövidítésével, a döntések, a döntési rendszer átszervezésével,
- a döntési helyek megfelelő információ(adat, modell, stb) ellátottságával, valamint
- a kapcsolódó (információfeldolgozási, döntési) folyamatok hatékonyságának javításával biztosíthatók.

Az ezzel kapcsolatos lehetséges kutatási területek széles köre, szerteágazó volta miatt, csak néhány volt ezek közül kijelölhető, mint olyan fő irány, kutatási célterület, amely végül is az értekezés tárgyalt témakörévé vált.

Álláspontunk szerint, az előbbieken megfogalmazott követelményeket egy (1) jól szervezett döntési rendszer és az azt (2) kiszolgáló döntéstámogató rendszer elégíti ki.

Így tehát, **a kutatás célja** ezen feladatok megvalósítási körülményeinek feltárása volt, amelynek során a döntéstámogató rendszerek tervezhetőségének, szervezetbe integrálhatóságának sikeres megoldásához, vizsgálni kellett

- a szervezetek rendszerelvű modelljét, modellezési lehetőségeit,
- a szervezetek döntési rendszerének felépítését és működését, kapcsolatát a szervezeti struktúrával,
- a szervezetek alkalmazkodóképességét segítő döntéstámogató rendszerek felépítését, működését.

Ezek a tömören megfogalmazott célkitűzések, mint megoldandó feladatok, tartalmilag részletesebben az alábbiak szerint fejthetők ki. Eszerint cél volt:

- A szervezetek, azok vezetési-irányítási rendszerének és azon belül döntési rendszerének ismereteit rendszerelméleti felfogásban rendszerezni, megfogalmazni; alapot adva ezzel a matematikailag pontosabb leírásra és általánosításra.
- A rendszerelméleti felfogás alapján egy olyan modellrendszer kidolgozása, amelyben megkísérélhető a szervezetek lehető legteljesebb matematikai leírása, legalább olyan szinten, hogy azzal magyarázhatók legyenek a szervezetek legfontosabb jellemzői, és amelyek alapján, további elemzések után lehetővé válik az is, hogy az egyes szervezeti - elsősorban irányítási - problémák megoldásához az arra legalkalmasabb eszközt válasszthassuk ki.
- A kidolgozott modellrendszer, modellkeret alapján egy olyan döntéstámogató rendszer elképzelésének a kidolgozása, amelynek segítségével egyes szervezeti (döntési) beavatkozások a szükséges módon (eszközökkel) támogathatók, hatásuk mérlegelhetővé válik.
- A gyakorlati megvalósításhoz a követendő, ajánlott irányok, módszerek, eszközök lehetőséghez mért kidolgozása, vagy azok kidolgozásához az alapok lefektetése. Itt, a döntési rendszer kialakítására, szervezésére, a tág értelemben vett döntéstámogató rendszer egyes részeinek, tudásbázisának a kidolgozására gondolok.

Az értekezésbe nem kerülhetett be több olyan témakör sem, amely ugyan a fenti célkitűzésekkel kapcsolatos kutatómunka során kidolgozásra került, de

terjedelmi, vagy tartalmi okok miatt el kellett hagyni azokat. Ezekre a területekre a tézisgyűjtemény 3.3.pontjában utalok majd.

## 2.A KUTATÁS ALKALMAZOTT MÓDSZEREI ÉS INDOKLÁSUK

A kutatási munka során alkalmazott módszereket két oldalról vizsgálhatjuk:

- egyrészt, a teljes kutatási folyamatra vonatkozóan,
- másrészt a kutatás tárgyaként szereplő területre vonatkozóan.

### 2.1.A KUTATÁSI FOLYAMAT MÓDSZERÉNEK INDOKLÁSA

A kutatás egészére vonatkozóan, az elméleti és gyakorlati módszerek együttes alkalmazása a jellemző. Mivel a vizsgált terület a szervezetek, azok döntési rendszerének modellezése, - annak érdekében, hogy annak alapján a döntéstámogató rendszer kialakítható legyen -, ehhez az ott alkalmazott rendszermodellezési forma miatt, elsősorban elvi megfontolások, matematikai-logikai eszközök alkalmazása volt szükséges, amelyet a tapasztalati vizsgálatok eredményei egészítettek ki.

A vizsgálatok egyik fő szempontja az volt, hogy a kialakuló modellrendszer alkalmas legyen az elméleti vizsgálatok és a gyakorlati megvalósítások összekapcsolására, azaz minden egyes gyakorlati beavatkozás a szervezeti döntési rendszerben, követhető legyen a modellrendszerben és fordítva is: egy-egy elméleti eredmény, amely a modell alapján születik, megfeleltethető legyen valamilyen tényleges megvalósításnak.

Ennek érdekében, az elméleti munka mellett, tényleges (megbízási munkák, szerződéses munkák alapján nyert) *tapasztalati eredményekre* is támaszkodtam. Mivel azonban az értekezés egy hosszabb kutatási időszak lezárásaként foglalja össze a kapott eredményeket, ezalatt az időszak alatt sok olyan tapasztalat is összegyűlt, amely konkrét vizsgálatokhoz nem köthető.

Néhány olyan, nagyobb munka, amelynek eredményei az elképzeléseket és a dolgozatban tárgyaltaakat megalapozták és igazolták, például,

- a '80-as évek első felében a Húsipari Tröszt számára végzett beruházásfejlesztést előkészítő elemző munka[36], amelyben mód nyílt a bonyolult, ágazati termelőrendszer belső struktúrájának tanulmányozására, beruházástelepítési problémái megoldására(kapcsolódó publikációk: [38] [39]), segítve az értekezésben tárgyalt rendszermodell kialakítását;
- a '80-as évek közepén a Graboplast Vállalat részére készített, a vállalati szervezetfejlesztést kiegészítő, a szervezeti döntési rendszer vizsgálatával foglalkozó javaslat[37], amelyben a döntési rendszer felmérésével, elemzésével, kialakításával foglalkozva, a kapott eredmények több területen(döntési rendszer felépítése, szervezeti jellemzők mérése [27], döntési rendszerek szervezési módszertana [19][29]) is előkészítették az értekezésben megfogalmazottakat;

- a '90-es évek elején a Metrober Vállalat megbízásából a Fővárosi Önkormányzat részére készített pályafelújítási technológiák választását szolgáló döntéselemzési munka[26][40], amely a döntési feladatok részproblémákra bontásával, a sokszempontú kiértékelésekkel kapcsolatos nehézségekre igényelt megoldásokat; hasonlóképpen, mint
- a Főmterv Rt. részére a légymányosi hídépítéssel kapcsolatos kivitelezési alternatívák vizsgálatával összefüggő munka [41].

Ezekén túlmenően, több kisebb értékű elemzés és rendszerfejlesztési munka szolgáltatott hasznosítható tapasztalati eredményeket a modellek kidolgozásához, az alkalmazható döntési módszerek kiválasztásához, a döntéstámogató rendszer kialakításához.

## 2.2.A MODELLEZÉSHEZ HASZNÁLT MÓDSZER INDOKLÁSA

A kutatás, a dolgozat céljaként megfogalmazottak miatt, a legfontosabb a szervezet, illetve a döntési rendszer olyan modelljének kidolgozása volt, amely alapján értelmezhetővé válnak a lejátszódó folyamatok és a szervezeti döntési rendszer, a döntéstámogató rendszer megtervezhető és kivitelezhető lesz.

A modellezéshez, a szervezetek vizsgálatához használt rendszerelméleti közelítésmód alkalmazása az alábbi gondolatmenettel igazolható. Kutatási, de gyakorlati oldalról is, a modellezés célja az, hogy a modell segítségével született eredmények alapján a modellezett területen olyan beavatkozással élhessünk, amely az adott valóságterület hatékony hasznosítását eredményezi. Ez pedig nem más, mint egy szabályzott rendszerben a visszacsatolás megvalósítása; azaz a valóság hatékony hasznosításában a *modellkészítés-felhasználás folyamata* a szabályozó (rendszer) szerepét tölti be.

*R.C.Conant és W.R.Ashby(1970)<sup>1</sup> bizonyítása szerint, egy szabályzott rendszerben a szabályozónak a szabályozott terület(rendszer) modelljének kell lennie, így tehát, (1) a modellezés szükséges és (2) a modellnek a szabályozott területtel(a vizsgált valóságrésszel) izomorfnek kell lennie.*

Esetünkben a valóság vizsgált területe a szervezet, amelyet azért vizsgálunk, hogy a kapott eredmények alapján a szervezetek működését javíthassuk, azaz szabályozzuk, ezért **szükségünk van modellre, még pedig** a szervezettel izomorf modellre és ha a modellezett szervezet rendszer, akkor **rendszermodellre**. Az értekezés 1.1.2.pontja, de a dolgozat egésze is bizonyítja, hogy a szervezet rendszerként kezelhető, tehát *a rendszerelméleti közelítésmód indokolt és szükséges.*

---

<sup>1</sup>Conant,R.C.-Ashby,W.R.: Every good regulator of a system must be a model of that system, International Journal of Systems Science, 1(2), 89-98, 1970

A rendszerelméleti megközelítést és modellezést továbbá az is indokolja, hogy ha a modellezésnél a lehető legtömörebb, ugyanakkor a legkifejezőbb megoldásra törekszünk, akkor erre a rendszerszemléletű és **rendszerelméleti megközelítésű modellezés**(lásd például P.Checkland, 1987<sup>2</sup>; C.W.Churchman, 1974<sup>3</sup>; H.J.Miser-E.S.Quade, 1986<sup>4</sup>) tűnik a legalkalmasabbnak. Többek között azért is, mert

- alkalmas a szervezetek környezettől elkülönített vizsgálatára;
- alkalmas a szervezetek strukturálására: részekre bontására, vagy részekből egészévé egyesítésére; alkalmas a szervezetek hierarchikus felépítésének kezelésére;
- lehetőséget ad a matematikai eszközök igények szerinti használatára, azaz alkalmazásukkal kellően pontos eredményeket tudunk előállítani;
- lehetőséget ad az általánosításra;
- a modell bármikor bővíthető és biztosítja a szervezetek működésének dinamikus vizsgálatát;
- alkalmas akár a 'fehér', akár a 'fekete doboz' elv szerinti elemzésre és ezeken keresztül a belső, illetve külső nézőpontú modellezésre.

A választott és indokolt modellezési forma helyett, akár a kontingenciaelmélet, akár bármelyik másik szervezetmegközelítési mód alkalmazása esetén, problémát okoz a szervezetek struktúrájának, működésének olyan leírása, amely a szervezeti döntési rendszer szervezését, a döntéstámogató rendszerek tervezését megfelelően előkészítené; mivel egyik sem ad lehetőséget a szervezet olyan tömörségű, matematikailag is kezelhető formájú leírására, mint a rendszerelmélet.

---

<sup>2</sup>Checkland, P.: A rendszerszemlélet elmélete és gyakorlata, OMFB-REI, Budapest, 1987

<sup>3</sup>Churchman, C.W.: Rendszerszemlélet, Statisztikai Kiadó, Budapest, 1974

<sup>4</sup>Miser, H.J.-Quade, E.S.(szerk.): A rendszerelemzés kézikönyve, OMFB-SKV, Budapest, 1986



### 3.FŐBB EREDMÉNYEK

A szervezeti döntéstámogatással kapcsolatos kutatómunka dolgozatban összefoglalt részének legfontosabb, általános értelmű eredményeinek bemutatása után, részletesebb elemzést adunk az értekezés néhány új, vagy újszerűnek tekinthető eredményéről.

A fejezettrész végén megemlítjük azokat a témaköröket is, amelyek a dolgozat terjedelme, vagy a vizsgált terület tartalma miatt nem kerülhettek be a dolgozatba.

#### 3.1.ÁLTALÁNOS EREDMÉNYEK

A kutatómunka legfontosabbnak tekintett eredményei, a korábban megfogalmazott célkitűzésekkel is összevethetően, az alábbiak szerint összegezhetők(a zárójeles hivatkozások az értekezés megfelelő fejezettrészére utalnak):

- Sikerült mind a szervezettel, mind a döntési rendszerrel kapcsolatos fogalmakat a rendszerelméleti megközelítési módnak megfelelően értelmezni és rendszerezni. Sikerült a fogalmak többségét nem csak szövegesen, de matematikai eszközökkel is leírni és egységes rendszerbe foglalni.(1.-2.fejezet)

Ilyen fogalmak például, a teljesség igénye nélkül, a szervezet fogalmi köréből: a szervezet mint rendszer, a vezetés-irányítás fogalompár, a vezetési-irányítási rendszer, a döntési rendszer; a döntési rendszer fogalmi köréből: a döntési feladat és a döntési folyamat fogalmai.

- Sikerült kidolgozni a szervezet és azzal összhangban a döntési rendszer rendszerelméleti hierarchikus modelljét(1.-2. fejezet). Ennek keretében
  - lehetőség nyílt, nyílik a szervezetek különböző felbontási struktúráinak vizsgálatára(1.2.2.pont);
  - magyarázható a szervezet és a döntési rendszer kapcsolata; a döntési rendszer mint a szervezet irányítási-logikai struktúrája (2.2.pont);
  - sikerült megadni a szervezet(1.1.2.pont) és a döntési rendszer (2.2.2., 2.3.3.pontok) működésének matematikai modelljét, amely alkalmas az elmélet és a napi gyakorlat módszereinek összekapcsolására;
  - sikerült kialakítani a szervezet(a döntési rendszer) hierarchikus rendszerének elemzését szolgáló matematikai-logikai modellt
    - = *egyrészt* a vezetési-irányítási és a végrehajtási szint elkülönítésének kidolgozott formájával(1.2.2.pont),
    - = *másrészt* az irányítás(döntéshozatal) szintjei közötti kapcsolatok kezelésével(2.3.2.-2.3.4.pontok);

- Sikerült kidolgozni a szervezeti jellemzők meghatározásának, mérésének alapjait(2.4.pont), amelyre támaszkodva
  - a szervezetek összehasonlítása pontosabbá tehető,
  - a szervezetek, döntési rendszerek átstrukturálása objektívabb, megalapozottabb lehet.
- Sikerült széleskörűen, többszempon্তুan meghatározni, kijelölni a döntéstámogatás lehetséges területeit(3.1.pont).
- Sikerült meghatározni a döntéstámogató rendszer helyét a szervezeti információs rendszeren belül, mint az intelligens információs rendszer egy funkcióját(3.2.pont). Ezen belül kidolgoztam az intelligens információs rendszer ismeretbázisának kívánatos tartalmát (3.2.1.pont), valamint leírtam az intelligens információs rendszer jellemzőit (3.2.2.pont).
- Sikerült kidolgozni a szervezetek igényei alapján azt a döntéstámogató rendszer struktúrát, amely az intelligens információs rendszer részeként, képes támogatni a szervezeti döntéshozatalt a szervezet minden szintjén és a döntéshozatal teljes folyamatában(3.3.pont).
- Javaslatot adtam a döntéstámogató rendszerek integrálási folyamatára, vázoltam a rendszerbe illesztés kapcsán jelentkező problémákat és azok lehetséges megoldási módját(3.4.pont).

### **3.2.NÉHÁNY EREDMÉNY RÉSZLETESEBB BEMUTATÁSA**

Az eredmények tartalmi értékelését elősegítendő, a következőkben a kutatás eredményei közül kiemelünk néhányat, amelyet részletesebben is bemutatunk. (A kiemelt részeredmények nincsenek egymással közvetlen összefüggésben.)

#### **a.Elemi (termelő) rendszer, a szervezet értelmezése**

Az elemi (termelő) rendszer, illetve az ebből levezetett elemi döntési rendszer rendszerelvű modellje az egész témakör vizsgálatának egyik legfontosabb alapeleme. Benne tükröződik a rendszerelvű közelítés nagy előnye, mert mind a szervezet egészére, mind a legkisebb elkülönített részegységére is ugyanaz a modell-koncepció alkalmazható, mégpedig matematikailag is kezelhető formában. Segítségével ugyancsak modellezhető és leírható a hierarchikus szervezeti felépítés is.

A szervezet mint rendszer elemeit az egy-egy elemi tevékenységhez tartozó rendszerek alkotják. Az 1.ábra szerinti elemi rendszer összetevőit a következők alkotják:

- maga a tevékenység, amelynek a végrehajtása során, az elemi rendszer a bemeneti összetevők felhasználásával, átalakításával a rendszer kimenetét szolgáltatja;

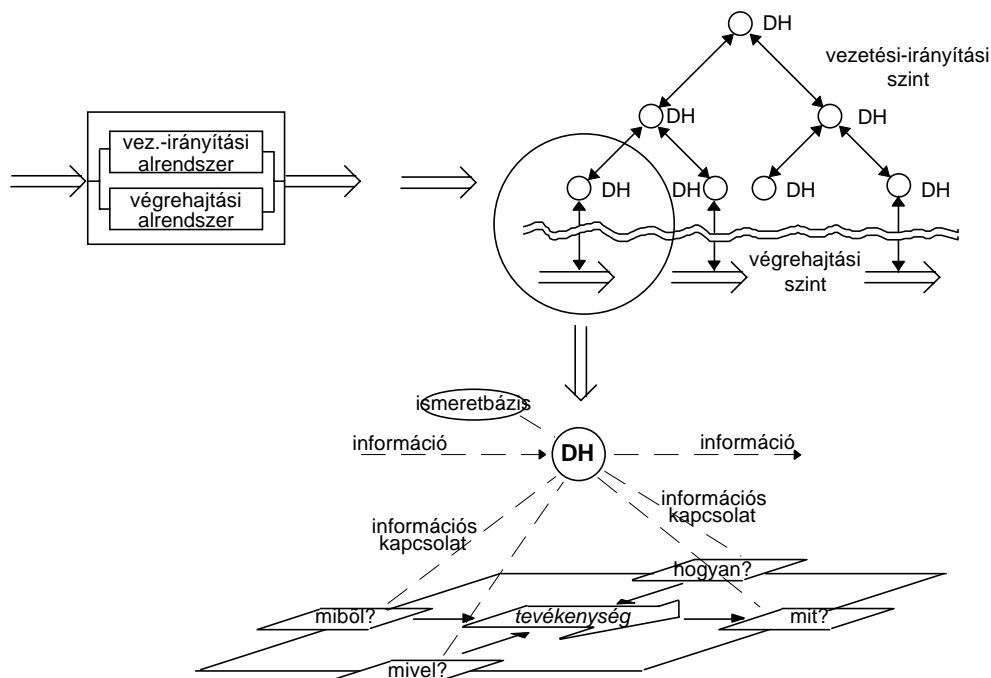
- a tevékenység tárgya, amelyre a cselekvés irányul; ami az átalakító elszenvedője; ez a rendszer bemenetét alkotja;
- a tevékenység eredménye, amely az átalakítás végterméke mint kimenet; ez, mint a rendszer célja is megfogalmazható;
- a tevékenység eszköze, amivel az átalakítást elvégezzük, ez is mint a rendszer bemenete szerepeltethető;
- a tevékenység végrehajtásának algoritmus, hogyanja; ez is a rendszer bemeneteit képezi.

Az összetevők (a környezeti hatások) megváltozása esetén, a rendszer további működtetéséhez szükséges

- a tevékenység irányítója, a döntéshozó, aki az összetevőkről és a rendszer környezetéről aktuálisan, illetve korábban (ismeretbázis) gyűjtött információk alapján beavatkozik a rendszer működésébe.

Az elemi (termelő)rendszer két párhuzamos tevékenységsíkra bontható:

- az egyik az ún. **végrehajtási** (termelő tevékenységi) szint, amelyben a tényleges elvégzendő munka kerül végrehajtásra;
- a másik a **vezetési-irányítási** ('nem-termelő' tevékenységi) szint, amelyben az információfeldolgozási és döntési tevékenység kerül végrehajtásra.



**1.ábra: Hiba! A könyvjelző nem létezik.**

Változó környezetben a vezetési-irányítási alrendszer folyamata, a vezetési folyamat az, amelynek lépéseit követve, a vezető(a döntéshozó) a rendszer kitűzött célja érdekében az irányított (nem feltétlenül azonos céllal rendelkező) al-

rendszereket együttműködésre készíteti. A vezetési folyamatban a döntéshozatal középonti szerepet játszik.

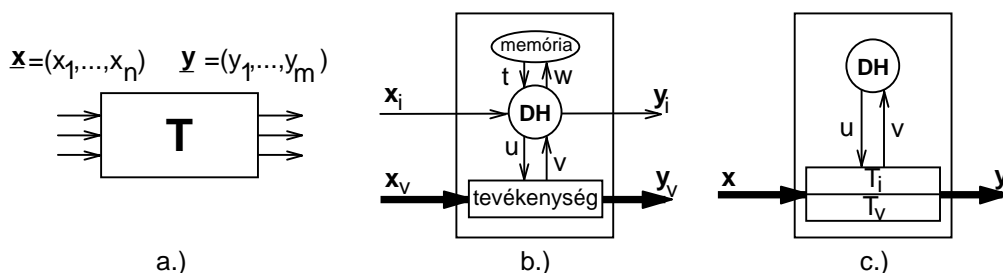
A munkamegosztás alapján, a **szervezet** az elemi rendszerek egymásbaágyazott hierarchiájaként építhető fel. Az egyes rendszerek döntéshozatali szerepkörei alkotják a szervezet döntési pontjait, amelyekhez meghatározhatók az ott hozott döntések és hozzárendelhetők a döntéshozók. (Egy-egy döntéshozó több döntéshozói szerepkört is betölthet.) Az egyes döntési pontok kijelölése a rendszer különböző folyamatainak a munkamegosztásból származó és ellenőrizhető szakaszolásából adódik. A szervezet döntési pontjai, az ott hozott döntések és a döntési pontokhoz rendelt döntéshozók együttesen alkotják a **szervezet döntési rendszerét**.

A döntési rendszer működési folyamatát a vezetési folyamat lecsupaszított változata alkotja, amely a döntési feladat megoldását szolgáló információfeldolgozást foglalja magában.

Az elemi (termelő) rendszer kialakítása lehetővé teszi a szervezet hierarchikus struktúrájának modellezését. Ezen belül értelmezhetők azok az információs kapcsolatok, amelyek az irányítást valósítják meg, de azok is, amelyek valamilyen emberi kapcsolatot képviselnek, vagy valamilyen funkcionális csoportosítást tesznek lehetővé.

A végrehajtási és vezetési-irányítási szintek elkülönítése, amely a hierarchia bármely szintjén értelmezhető, matematikailag is leírhatóvá teszi a szervezetet a felsővezetői szinttől egészen a legalsó végrehajtási szintig.

Így, a modell segítségével, világossá válik a döntéshozó(az ember), az információfeldolgozás, -továbbítás, a döntéshozatal szerepe. Az elemi (termelő) rendszer alapján értelmezett elemi döntési rendszer megjelenítési formáit mutatja be a 2.ábra.



**2.ábra: Hiba! A könyvjelző nem létezik.**

Az elemi rendszer összetevői alapján mód van a szervezet struktúrájának (kapcsolatrendszerének) különböző vetületek szerinti megjelenítésére, értelmezésére (pl. funkcionális, mátrix szervezetek, stb.) is.

## b.A döntési folyamat formalizált leírása

Az elemi rendszer modellje alapján világossá válik az anyagi folyamatok és az azokkal kapcsolatos információk egymással párhuzamos feldolgozása, az információfeldolgozás szerepe az irányításban, a döntéshozatalban.

Ennek a kapcsolatnak és folyamatnak, a döntési rendszer működésének egzakt, matematikai leírása tervezhetővé teszi a vezetési-irányítási szintű tevékenységeket is.

A döntési rendszer fő működési folyamata a **döntési folyamat**. A döntéshozó - ismerve a vezetett rendszer jelenlegi állapotát - döntéseivel meg kell határozni a rendszer tervezett új állapotát és az ahhoz vezető tevékenységet, cselekvési változatot.

A döntéshozót körülvevő információs környezet mint döntési helyzet, több döntési problémát is felvethet, amelyek megoldására valamilyen döntési kényszer készíti a döntéshozót. A döntési feladat megoldása a rendszer aktuális állapotának meghatározásával kezdődik. A jelenlegi helyzetet az állapottér egy eleme írja le, azaz az

$$\mathbf{s} = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}) = (\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{y})) = (s_1, s_2, \dots, s_n, \dots, s_{n+l}) \in S = X \times Y \times Z \quad (1)$$

vektor által meghatározott pont. A döntéshozó a döntési tér változóit ezek közül a változók közül választja, amelyek értékei alkotják a döntési teret a

$$D = \{ \mathbf{d} = (d_1, d_2, \dots, d_i, \dots, d_n), d_i \in D_i, \forall i - \text{re} \} \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_i \times \dots \times D_n \subseteq S \quad (2)$$

illetve a bemeneti, kimeneti és célváltozókkal kifejezve

$$D = \{ \mathbf{d} = (\mathbf{x}_D, \mathbf{y}_D, \mathbf{z}_D), \mathbf{x}_D \in X_D \subseteq X, \mathbf{y}_D \in Y_D \subseteq Y, \mathbf{z}_D \in Z_D \subseteq Z \} \subseteq X_D \times Y_D \times Z_D \quad (3)$$

alakban.

A döntési tér pontjai közötti állapotátmenetet értékeljük a  $\delta$  döntési függvénnyel, amellyel többnyire a valós számok körébe történő leképzést valósítunk meg:

$$\delta: D \times D \rightarrow R^1 \quad (4)$$

Az átmenetet mindig valamilyen **cselekvési változat** valósítja meg. Tehát a  $D \times D$  átmenetek halmazához hozzárendelhető a cselekvési változatok  $A$  tere. Ha  $h$  egy hozzárendelési függvény, akkor a cselekvési változatok tere:

$$A = \{ a_{ij} \mid a_{ij} = h[(\mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j)], \mathbf{d}_i, \mathbf{d}_j \in D \quad \forall i, j - \text{re} \} \quad (5)$$

azaz

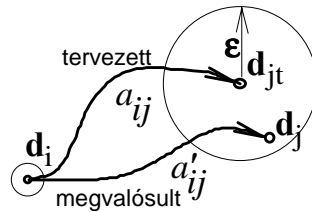
$$h: D \times D \rightarrow A \quad (6)$$

Az átmenetek és a cselekvési változatok egymáshoz rendelhetősége következtében, a döntési függvény nem csak az átmeneteket, hanem a cselekvési változatokat is értékeli, azaz

$$\delta: D \times D \rightarrow R^1 \sim \delta: A \rightarrow R^1 \quad (7)$$

A  $\delta$  döntési függvény az  $z=f(x,y)$  célfüggvénnyel szoros kapcsolatban van, mivel a döntési függvény egyszerűbb esetben megegyezhet a célfüggvénnyel, vagy annak egyik összetevőjével. Általános esetben a döntési függvényt az egész  $D \times D$  téren kell értelmeznünk, azaz

$$f: X \times Y \rightarrow Z \quad \text{és} \quad \delta: D \times D \rightarrow R^1 \quad (8)$$



**3.ábra: Hiba! A könyvjelző nem létezik.**

A cselekvési változatok értékelését a megvalósítás kockázata oldaláról is vizsgálni kell. A 3.ábra és a döntési kockázatra megfogalmazottak alapján, az  $i$ -dik döntési helyzetben, a kockázat nagyságát( $p_i$ ) az alábbi feltételes valószínűséggel adhatjuk meg:

$$p_i = P(\|d_j - d_{jt}\| > \epsilon \mid a_{ij}) \quad d_j, d_{jt} \in D, \quad a_{ij} \in A, \quad \epsilon > 0 \quad (9)$$

ahol  $d_j, d_{jt}$  a tényleges, illetve a tervezett döntési térbeli célállapot,  
 $a_{ij}$  a választott cselekvési változat,  
 $\epsilon$  a választott eltérés nagysága.

Minden cselekvési változathoz megadható az  $\Omega$  véletlen elemi események egy része, amelyeket a  $P$  valószínűségi mérték a valós számok(pontosabban annak  $[0,1]$ ) tartományába képez le, azaz

$$P: A \times \Omega \rightarrow V = [0,1] \subset R^1 \quad (10)$$

általánosabban

$$\delta: (D \times D) \times \Omega \rightarrow R^1 \sim \delta: A \times \Omega \rightarrow R^1 \quad (11)$$

Ha a döntési függvény (4) általi és a (10)-es kockázatbecslés együttes értékelésére a  $\delta'$  *mérlegelő döntési függvény* elnevezést bevezetjük, akkor a döntés-

hozó azon cselekvési változatokat keresi, amelyre a  $\delta'$  mérlegelő döntési függvény optimális, vagy kielégítő eredményt ad, azaz

$$A_o = \{a \in A \mid \delta'(D, A, \Omega) = \min(\text{vagy kielégítő}) \subseteq A \quad (12)$$

A **döntés** ekkor egy olyan  $\gamma$  leképezés, amellyel a cselekvési változatok  $A$  teréből ezt a halmazt kijelöljük. Feltételezhetjük, hogy a döntéshozó mindig rendelkezik olyan  $\delta'$  *mérlegelő döntési függvénnyel*, hogy az így kijelölt halmaz egyetlen elemet tartalmaz, tehát

$$\gamma: A \rightarrow A_o = A^* = \{a\} \quad (13)$$

A döntési folyamattal feldolgozott  $F$  döntési feladatot egyértelműen meghatározza a  $D$  döntési tér, a cselekvési változatok  $A$  tere, a valószínűségi események  $\Omega$  halmaza, valamint a  $\delta$  (mérlegelő) döntési függvény négyese:

$$F = (D, A, \Omega, \delta) \quad (14)$$

A döntési folyamat és azon belül a döntési feladat formalizált megfogalmazása, közvetlen kapcsolatot biztosít a szervezeti döntési folyamat gyakorlati és elméleti, matematikai kezelése között. A döntési folyamat matematikai leírása alapján értelmezhetők, meghatározhatók minden lépésben azok a gyakorlati teendők (információgyűjtés, döntési változók kiválasztása, döntési függvény kialakítása, kockázat becslése, stb.), amelyek a döntéshozatalhoz szükségesek.

### c. Szervezeti jellemzők és mérhetőségük

A szervezetek struktúrája és a döntési rendszer szerkezete (a döntési pontok rendszere) között szoros kapcsolat van, mivel mind a kettő a munkamegosztásból adódó felbontást tükrözi vissza. A döntési rendszer jellemzőinek (a döntési pontoknak, az ott hozott döntéseknek többszemponútú) mérhetővé tételével, a szervezet legfontosabb jellemzői is értékelhetővé válhatnak.

Az értékeléshez, a döntéshozónak az általa befolyásolt, irányított rendszerhez (szervezeti egységhez) tartozó döntéseit a rendszerösszetevők szerint a következő csoportokba sorolhatjuk:

- a rendszer céljaira,
- a bemenetekre (anyag, munkaerő, információ beszerzésére),
- a kimenetekre (termékek, információk elosztására, továbbítására),
- a végrehajtott tevékenységre, és
- az ellenőrzésre vonatkozó döntések csoportjai.

Az egyes csoportokhoz tartozó döntések mennyiségi és többszemponútú pontozásos értékelése ad lehetőséget a szervezeti jellemzők mérésére. A szervezeti struktúra, a döntési rendszer alakításához további információkkal

szolgálnak a döntési pontok sokszempontú értékelései, a döntéshozatal további mérhetővé tett jellemzői. Ily módon az alábbi szervezeti tulajdonságok vizsgálhatók:

- *Önállóság* alatt azt a lehetőséget értjük, amellyel a döntéshozónak módja nyílik a rendszer céljainak megváltoztatására, a cél elérése érdekében végzett tevékenységek, struktúra, kapcsolatok kiválasztására. Ennek mérése a különböző rendszerterületekhez tartozó döntések mennyiségi és pontozásos értékeinek %-os arányával történik.
- *Centralizáltság* alatt, a döntések szervezeti szintek közötti olyan eloszlását értjük, amelyben az alrendszerek - elsősorban célra vonatkozó - döntései a szükségesnél magasabb szinten helyezkednek el. Mérése az egyes szintek azonos rendszerterületekhez tartozó döntéseinek többszempontú kiértékelésével kapott értékeinek összehasonlításával, elemzésével történhet.
- *Rugalmasság* alatt a rendszer azon képességét értjük, hogy a környezet változásaira rövid időn belül válaszolni képes, egyrészt a környezet felé irányuló beavatkozással, másrészt szervezeti struktúrájának, folyamatainak gyors és célnak megfelelő átalakításával, átszervezésével. Méréséhez a döntési útvonalak hosszát és időtartamát szükséges mérni, amely a döntések áthelyezéséhez adhat tájékoztató értéket.

Ez az a terület, amely szervezetelméleti oldalról érdekes lehet, mivel a döntési rendszer alapján, az egyes jellemzők mérhetővé tételével, lehetőség nyílik egyrészt a szervezetek összehasonlítására, másrészt a döntési rendszer szervezésére és ezen keresztül a szervezet alakítására. A témakör további kutatások célterülete lehet.

#### **d.A döntéstámogató rendszer ismeretbázisának tartalma**

A szervezeti információs rendszer részét képező döntéstámogató rendszer legfontosabb részegysége az ismeretbázis (IB). A döntéstámogató rendszer IB-a szerves egységben van a szervezeti információs rendszer IB-val, annak részét képezve.

Kutatásaim alapján, tartalmilag és strukturálisan az alábbi IB kialakítását tartom a döntéstámogatási funkció megvalósítási előfeltételének.

*Tartalmi oldalról* vizsgálva, a szervezeti IB-nak olyan komplex egységet kell képeznie, amely a szervezet minden funkcióját képes kiszolgálni, és amelynek az alábbi részegységekből kell állnia.

- *Adatbázis*, amely a hagyományos adatelemek mellett olyan összetett adatszerkezetek tárolására, kezelésére is alkalmas, mint a dokumentumállományok, hang- és képállományok, stb. Ehhez a modulhoz tartozóan kell tárolni a szervezetalakítást szolgáló adatokat, amelyek a szervezet döntési rendszerét, struktúráját írják le.



- *Modellbázis*, amely a döntési folyamat különböző területeihez kapcsolódó, végrehajtható eljárásokat, modelleket, feldolgozható szerkezetleírásokat foglal magában.
- *Tudásbázis*, amely az MI alapú feldolgozásokat segíti a kijelentés (állítás) típusú ismeretek(tényállítások, szabályok, következtetések) tárolásával.
- *Esetbázis*, amely már megoldott döntési feladatok leírásait tartalmazza, amelyek alapján, MI technikák alkalmazásával egy-egy újabb hasonló döntési helyzet könnyebben és gyorsabban megoldható.

*Strukturális oldalról*, a döntéstámogató rendszert is kiszolgáló IB-nak a következő részekből kell állnia:

- Szervezeti IB, amelyhez a jogosultságok alapján a szervezet bármely tagja hozzáférhet, használhatja, módosíthatja azt.
- A döntéstámogató rendszer IB-a, amely a szervezeti IB-ből kigyűjtött - esetleg a felhasználáshoz már feldolgozott - ismeretelemeket tárol, amelyhez a DTR használói férhetnek hozzá jogosultságaik szerint. A DTR-ből a szervezeti IB-ba csak meghatározott módon és esetben lehet módosított ismeretelemeket átvinni.
- A döntéshozók egyéni IB-a, amely tartalmát a DTR IB-ből és a döntéshozótól kapja. Hozzáférési joga csak a döntéshozónak, vagy az általa engedélyezetteknek van; ismereteket a DTR, vagy a szervezet IB-ába csak előírt szabályoknak megfelelően lehet átvinni.

Az IB hierarchia ilyen tartalmi, strukturális kialakítása előfeltétele a korszerű, intelligens információs rendszerbe ágyazott döntéstámogató funkció megvalósításának.

### **e.Intelligens információs rendszer, a DTR helye a szervezeti információs rendszeren belül**

Álláspontunk szerint a döntéstámogató rendszerek a szervezeti információs rendszerek részét képezik, annak egyik funkcióját képviselve. A jövő intelligens információs rendszerei a döntéstámogatás teljes eszköztárával rendelkezni fognak a szervezet egésze számára, a döntéshozatal minden fázisában.

Megállapításaink szerint, az intelligens információs rendszerekre jellemző, hogy

- a tárolt, felhasznált információk heterogén tartalmúak és formájúak, elosztott tárolásúak, tárolási szerkezetükben tartalmilag az objektumorientált forma dominál; ismeretbázisuk adat-, modell-, tudás- és esetbázis részekből áll össze;

- az IB kezelésében jellemző az adatbányászati technikák, az intelligens ügynök-programok növekvő szerepe, a globális ismeretkezelő rendszerek kiépülése;
- alkalmas a 'lágy' információk(vélemények, pletykák, híresztelések, stb.) kezelésére is;
- a felhasználóval sokoldalú, multimédiás kapcsolatot tud tartani, egyénre szabott illesztési felületek kialakíthatóságával;
- a rendszer más felhasználóival széleskörű kapcsolattartási lehetőségekkel (e-mail, közvetlen kapcsolat, EDI, videokonferencia, stb.) rendelkezik;
- a rendszer célja a szervezeti döntéshozatal kiszolgálása a szervezet minden szintjén.

### **3.3.A DOLGOZATBAN NEM TÁRGYALT EREDMÉNYEK**

Az értekezésbe több olyan témakör sem került be, amely ugyan a kutatómunka során részeredményekkel szolgált, vagy kidolgozásra került, de terjedelmi, vagy tartalmi okok miatt el kellett hagyni azokat. Ilyen kihagyott, de több helyütt hivatkozott, témakör volt például:

- a döntési változók mérési problémáival[8][9],
- a döntési stratégiák optimalizálásával[4][6][7],
- a többszemponú, csoportos döntéskiértékelő módszerekkel (például [5][8][11][12][20][21]),
- a szervezeti jellemzőkkel és azok mérésével[27],
- a döntési rendszer szervezésével[19][29],
- a döntéstámogató rendszer ismeretbázisa tartalmának kialakításával [35] kapcsolatos témakör.

Ezek a tématerületek, bár szorosan kapcsolódnak valamely ponton a szervezeti döntéstámogatáshoz, de összetettségük következtében, önálló kutatási témaként kezelhetők, kezelendők.

## 4.HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK

Bár a kutatás eredményei sok területen, többértűen hasznosíthatók, mégis az eredmények leglényegesebb felhasználási területeinek az alábbiak tekinthetők:

- *egyrészt*, a döntéstámogató rendszerek tervezése, létrehozása,
- *másrészt* a szervezeti döntési rendszer - és ezen keresztül, magának a szervezet - struktúrájának az átalakítása.

A **döntéstámogató rendszer tervezésének** előfeltétele annak a szervezeti struktúrának, döntési rendszernek az ismerete, amelyhez a döntéstámogató rendszer illeszkedik, valamint azoknak az igényeknek, követelményeknek a feltárása, amelyeket a döntési pontok döntéshozói támasztanak a döntéstámogató rendszer felé.

A döntési rendszer kidolgozott modellje segíti a szervezet döntési rendszerének a felmérését és a döntéstámogató rendszer (a szervezet és a döntéstámogató rendszer közötti) illesztő felületének pontos kialakítását. A döntési rendszer kapcsolatai és a felmért igények alapján, megtervezhető a DTR ismeretbázisa, tartalma.

A szervezet és a döntési rendszer modelljének az ismerete elvi alapokat ad a DTR tervezéséhez és megvalósításához. Egy ilyen rendszernek a létrehozása önmagában is igen összetett feladat és számtalan részfeladata maga is önálló kutatási téma lehet. Így megemlíthető például

- a különböző ismerettípusok(adat-, modell-, tudás-, esetbázis) tárolási módjának, kezelésének problémája,
- az IB tartalmának (pl. adatok, modellek, esetleírások, stb.) kialakítási, összegyűjtési feladata,
- a DTR problémafeldolgozó rendszerének, kommunikációs rendszerének a kidolgozása, stb.

*Tehát, ebben a vonatkozásban, a gyakorlatban közvetlenül hasznosítható eredmény: a döntési rendszer modellje, a DTR ehhez illeszkedő koncepcionális terve.*

A **szervezet, a döntési rendszer alakítása** a szervezet túlélését biztosítja a változó környezetben. Ennek alapját ugyancsak a szervezet, illetve a döntési rendszer modellje adja. A döntési rendszerre építve értelmezhetők a szervezeti jellemzők és ezek mérésén keresztül határozhatók meg, jelölhetők ki azok a szervezeti pontok, ahol beavatkozás(azaz a döntések áthelyezése) szükséges.

A dolgozatban értelmezett szervezeti jellemzők felhasználásával készült az a döntési rendszerek szervezését szolgáló módszertan [19][29], amely az értekezésbe már nem került be. A módszertan kidolgozását tényleges alkalmazások készítették elő.

*Tehát, a szervezetalakítás, a döntési rendszer átalakításával kapcsolatos szervezési módszertan kialakításában, - a döntési rendszer modellkoncepcióját, mérési lehetőségeit igénybe véve -, a kutatási eredmények közvetlenül felhasználásra kerültek.*

Az értekezés eredményei, a közvetlen hasznosításon túl, **további kutatások** kiinduló pontjai lehetnek. Néhány, ilyen kutatási irány lehet például:

- szervezeti jellemzők és mérési módszereik további vizsgálata;
- a szervezeti struktúra(a döntési rendszer struktúrája) és a környezeti hatások kapcsolata, azaz különböző környezeti feltételek hogyan befolyásolják a kialakuló szervezeti formát;
- a szervezeti jellemzők mérésére alapuló szervezet-összehasonlító módszerek;
- önfejlesztő, önszervező rendszerek vizsgálata;
- döntési rendszerek szervezési módszerének továbbfejlesztése, az áthelyezendő döntések kijelölésének módszere;
- a szervezeti struktúra számítógéppel segített alakításához, a döntési rendszer jellemzőinek tárolási, feldolgozási módja, az átalakítások szimulációja;
- a többszintű döntési rendszerek koordinációja, a döntések egymáshoz kapcsolódásának hatása, azok szimulációja;
- a DTR egyes részegységeinek(különösen az ismeretbázis és kezelője, a problémafeldolgozó részegység) részletes kidolgozása;
- döntéstámogató módszerek(például: többszemponú és csoportos döntési módszerek, döntési helyzet felismerő módszerek, feladat értelmező, felbontó módszerek) kidolgozása; stb.

Az értekezés eredményei lehetővé teszik azt is, hogy a kutatások abban az irányban folytatódjanak, amely a szervezetek mélyebb, egzaktabb megismerését eredményezi.

## 5.A SZERZŐ TÉMÁVAL KAPCSOLATOS PUBLIKÁCIÓI

- [01] *Cserny L.*: A gondolkodás egy kibernetikai modellje, YMÉMF Tudományos Közleményei, **1.sz.**, 41-49, 1975
- [02] *Cserny L.*: Vezetési rendszerek modellezésének és hatékonyságának vizsgálatával kapcsolatos problémák, Hatékonyság kérdéseiről fórum, Szeged, 161-170, 1978
- [03] *Cserny L.*: Vezetési rendszerek modellezésének és hatékonyságának vizsgálatával kapcsolatos problémák, Ipargazdaság, **XXXI**(3), 30-32, 1979
- [04] *Cserny L.*: Döntési stratégiák optimalizálása, IX. Operációkutatási Konferencia, Győr, 1979 (előadás)
- [05] *Cserny L.*: Többváltozós rangsor optimalizálási módszer, IX. Operációkutatási Konferencia, Győr, 16, 1979
- [06] *Cserny L.*: The Investigation of Sequential Decision-Making Strategies in Cases of Insufficient Information, 3. Czechoslovak-Soviet-Hungarian Seminar on Information Theory, Liblice, 87-92, 1980
- [07] *Cserny L.*: Döntési stratégiák vizsgálata tanuló modellel, YMÉMF Tudományos Közleményei, **7.sz.**, 69-78, 1980
- [08] *Cserny L.*: A többváltozós döntési problémák kezelésének elméleti kérdései, Fiatal oktatók-kutatók II. tudományos fóruma 1980, BME, Budapest, Alaptárgyi Szekció 5-10, 1982
- [09] *Cserny L.*: Döntési problémák kezelésének elméleti kérdései, YMÉMF Tudományos Közleményei, **8.sz.**, 50-55, 1981
- [10] *Cserny L.*: Computer-Aided Modelling of Multi-Level Decision-Making Systems, International Conference on Computer Applications in Building Design, Architecture and Town Planning (IBA-DAT '82), Berlin, 98-104, 1982
- [11] *Cserny L.*: Többváltozós csoport-döntések kiértékelése 'MULTI-DÖNT' módszerrel, XII. Magyar Operációkutatási konferencia, Kőszeg, 15-16, 1982
- [12] *Cserny L.*: Többváltozós csoport-döntések problémái, alkalmazásai, Építésügyi Szemle, **XXV**(11), 345-352, 1982
- [13] *Cserny L.*: Vállalati döntési rendszerek modellezése, YMÉMF Tudományos Ülésszak, Alaptárgyi Szekció, Budapest, 43-51, 1982
- [14] *Cserny L.*: A vállalat, mint rendszer elemzése, Ipargazdaság, **XXXV**(1), 25-32, 1983
- [15] *Cserny L.*: A vezetői döntést támogató rendszer, Vezetéstudomány, **XIV**(6), 27-31, 1983

- [16] *Cserny L.*: Rangsoroptimálás a csoportérdekek figyelembevételével, XIII.Magyar Operációkutatási konferencia, Balatonfüred, 29-30, 1983
- [17] *Cserny L.*: A vezetési-irányítási rendszer elemzése, Vezetéstudomány, XV(2), 12-19, 1984
- [18] *Cserny L.*: Szervezeti döntéshozatal számítógéppel segített rendszere, II.Számítástechnika az építőiparban konferencia, Budapest, 71-80, 1984
- [19] *Cserny L.*: Döntési rendszerek szervezésének módszertana, VI.Szervezéstudományi konferencia, Balatonföldvár, 257-258, 1986
- [20] *Cserny L.*: The MD-method, an Interactive Multi-Criteria Group Decision-Making Procedure, in: Transactions of the Tenth Prague Conference on Information Theory, Statistical Decision Functions and Random Processes held at Prague 1986, Academia, Prague, 253-259, 1988 (Tenth Prague Conference on Information Theory, Statistical Decision Functions and Random Processes, Prague, 1986)
- [21] *Cserny L.*: Többszemponútú csoportos döntési módszer alkalmazása, XVI.Magyar Operációkutatási konferencia, Balatonföldvár, 1986 (kézirat)
- [22] *Cserny L.*: The Analysis of Decision-Making Systems, in: Sydow,A.-Tzafestas,S.G.- Vichnevetsky,R.(eds.): Systems Analysis and Simulation 1988 I., Akademie-Verlag, Berlin, 53-58, 1988 (3rd International Symposium on Systems Analysis and Simulation, Berlin, 1988)
- [23] *Cserny L.*: Modelling and Simulation of Macroeconomical Decision-Making, 2nd North-Moravian Symposium of Socialist Countries Simulation of Systems, Ostrava-Podolány, 55, 1989
- [24] *Cserny L.*: The Effect of Uncertain and Uncontrolled Information on Organizational DSS, 11th Prague Conference on Information Theory, Statistical Decision Functions and Random Processes, Prague, 56, 1990
- [25] *Cserny L.*: Szakértői típusú rendszerek fejlesztési és alkalmazási lehetőségei, TUDORG, Budapest, 1991
- [26] *Cserny L.*: Módszertani esettanulmányok a 'Döntési módszerek alkalmazása' című PhD témához, Budapest, 1997 (kézirat)
- [27] *Cserny L.*: A szervezeti jellemzők és a szervezet döntési rendszerének kapcsolata, Informatika a felsőoktatásban '99 konferencia, Debrecen, 375-383, 1999
- [28] *Cserny L.*: Döntési folyamatok matematikai modellezése, Főiskolai Matematika-, Fizika- és Informatikaoktatók XXIII. Országos konferenciája, Dunaújváros, 129-143, 1999

- [29] *Cserny L.*: Döntési rendszerek szervezése, Vezetéstudomány, **XXX**(9), 29-38, 1999
- [30] *Cserny L.*: Modelling of organizational decision-making systems and decision processes, Proceedings of the Third IMACS Symposium on Mathematical Modelling, Vol.1., Vienna, 493-496, 2000
- [31] *Cserny L.*: Paradigmaváltás: intelligens információs rendszerek, 'micro-CAD' Nemzetközi Számítástechnikai Tudományos Konferencia, Miskolc, 2000.február 23-24 (megjelenés alatt)
- [32] *Cserny L.*: Döntéstámogató rendszerek szervezeti információs rendszeren belüli helye, Magyar Informatikusok II.Világtalálkozója, Budapest, 2000.június 5-8. (megjelenés alatt)
- [33] *Cserny L.*: Some Integration Problems of Organizational Decision Support Systems, IFAC Symposium on Manufacturing, Modeling, Management and Control, Patras-Rio, 54-59, July 12-14, 2000
- [34] *Cserny L.*: Knowledge-based Investment Portfolio Optimization, 17th European Conference on Operational Research, Budapest, 109, July 16-19, 2000
- [35] *Cserny L.*: How the Knowledge Base of an Organizational DSS Looks Like?, 4th International Conference on 'New Information Technologies', Minsk, December 5-7, 2000(accepted paper)

#### **További hivatkozott művek:**

- [36] *Cserny L.(t.vez.)*: A húsipari ágazat távlati beruházásfejlesztési modellje (tanulmány, megb.: Állami Húsipari Tröszt), ORIENT Kiszövetkezet, Pécel, 1983
- [37] *Cserny L.(t.fel.)*: Javaslatok az anyaggazdálkodási folyamat döntési rendszerének fejlesztésével az egyenletesebb vezetői terhelés elérésére(tanulmány, megb.: GRABOPLAST Győri Pamut-szövő és Műbörgyár), Flax-Men Tanácsadó LV., Budapest, 1984
- [38] *Cserny L.*: Beruházásfejlesztési és -telepítési feladat megoldása a maximum folyamelv felhasználásával, XV.Magyar Operációkutatási konferencia, Sopron, 22-23, 1985
- [39] *Cserny L.*: Telepítés optimalizálás heurisztikus módszerrel, XIX.Magyar Operációkutatási konferencia, Miskolc, 9-11, 1989
- [40] *Cserny L.(t.vez.)*: Korszerû, villamosvasúti pályaépítmények összehasonlító kiértékelése(tanulmány, megb.: "METRO" Közlekedés-fejlesztési és Beruházási Vállalat), Döntés Informatikai Bt., Budapest, 1993

- [41] *Cserny L.(t.vez.):* Lágymányosi Duna-híd és csatlakozó úthálózata, pesti oldal hálós terve(tanulmány, megb.: FŐMTERV Fővárosi Mérnöki Tervező Rt.), Döntés Informatikai Bt., Budapest, 1994

PHD\_THS2.DOC